UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE GRÖSSE UND HELLIGKEIT DER KOMETEN UND IHRER SCHWEIFE

V. TEIL

DIE MINDER HELLEN PERIODISCHEN KOMETEN

VON

DR. JOHANN HOLETSCHEK

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 19. OKTOBER 1916

Im Anschluß an den IV. Teil meiner Untersuchungen über die Helligkeitsverhältnisse der Kometen und ihre Beziehungen zur Größe der Schweifentwicklung, in welchem die helleren periodischen Kometen, und zwar insbesondere die von Halley, Pons-Brooks, Olbers und Encke untersucht worden sind,[1] folgt hier der V. Teil, in welchem die übrigen in mehr als einer Erscheinung beobachteten periodischen Kometen zur Untersuchung gelangen.

Ich habe sie im Gegensatz zu den Kometen der vorigen Abhandlung als die minder hellen bezeichnet, weil sie gegen jene im allgemeinen zurückstehen, obwohl eine bestimmte Grenze zwischen helleren und minder hellen Kometen nicht gezogen werden kann und beispielsweise der Komet von Olbers, der in seiner ersten Erscheinung für das bloße Auge nur eben noch sichtbar geworden ist, in der zweiten dagegen gar nicht, mit einiger Berechtigung auch unter die minder hellen Kometen hätte eingereiht werden können. Auch die größere oder geringere Schweifentwicklung und andernfalls der Mangel jeglicher Schweifbildung kann nicht als ernstliches Unterscheidungsmerkmal gelten, weil die Bildung eines Schweifes nicht allein von der Mächtigkeit des betreffenden Kometenkörpers an sich, sondern auch von dem Grad seiner Annäherung an die Sonne abhängt; oder mit etwas anderen Worten, ob und in welchem Grade die einem Kometen innewohnende größere oder geringere Fähigkeit zur Schweifentwicklung durch eine einflußreiche Protektion von außen her unterstützt wird.

Jedenfalls ist durch den Anschluß der vorliegenden (V.) Abhandlung an die vorige (IV.) eine solche Unterscheidung gar nicht mehr nötig geworden, weil man in der Vereinigung dieser zwei einander vollständig ergänzenden Abhandlungen nunmehr alle periodischen Kometen, die in mindestens zwei Erscheinungen beobachtet werden konnten, untersucht findet, ohne Rücksicht darauf, ob man sie zu den helleren oder zu den minder hellen rechnen will.

[1] Diese Denkschriften, 93. Band.

Was die Anordnung der zu untersuchenden Gestirne betrifft, so bin ich von der in der vorigen Abhandlung ausgesprochenen und in der Hauptsache auch wirklich durchgeführten Absicht, die Kometen nach ihrer Umlaufszeit in absteigender Reihe aufeinander folgen zu lassen, jetzt wieder abgegangen, weil manche Kometen bezüglich ihrer Umlaufszeit einander so nahe liegen, daß dieses Element kein sicheres Unterscheidungsmerkmal bieten kann. Auch eine Anordnung nach der Größe der Perihel-distanz wäre mißlich, weil dieses Element bei manchen Kometen, so bei dem von Winnecke, schon beträchtliche Änderungen erfahren hat. Ich werde daher diesmal die Kometen einfach in ihrer chronologischen Aufeinanderfolge, das heißt nach der Zeit der ersten Erscheinung, in welcher sie mit Sicherheit beobachtet worden sind, zur Untersuchung bringen. Es werden infolgedessen bei den zuerst an die Reihe kommenden Gestirnen ältere und neuere Beobachtungsnotizen miteinander in Verbindung gebracht, bei den späteren aber nur neuere.

Zunächst möge hier ein Nachtrag zu der im IV. Teil untersuchten Erscheinung des Halley'schen Kometen im Jahre 1910 und zu der des Encke'schen Kometen im Jahre 1914 einen Platz finden.

Nachtrag zur letzten Erscheinung des Halley'schen und zu der des Encke'schen Kometen.

Das Bulletin d'Astronomie von Lausanne Nr. 4 (1912) enthält Beobachtungen über den Kopf und den Schweif des Halley'schen Kometen im Jahre 1910 von Fr. Le Coultre, aus denen für unsere Zwecke die nachstehenden Notizen verwendbar sind. Am 19. April morgens (April 18·6) war die Helligkeit des Kernes $2-2^1/_2{}^m$, am 27. April morgens (April 26·6) hatte die Helligkeit des Kopfes die 1. Größe erreicht und am 27. Mai abends (Mai 27·4) war der noch immer sehr helle Kern 2. Größe. Durch die ersten zwei Angaben werden im IV. Teil die für den 16. und 28. April abgeleiteten Mittelwerte (3^m0, beziehungsweise 2^m4) um je 0^m1 erhöht, während die letzte Angabe an dem betreffenden Mittelwert (2^m6) nichts ändert. Ebenso ist eine Angabe aus Rio de Janeiro (A. N. 186, p. 36), daß die Helligkeit am 16. Mai morgens höher als 1. Größe geschätzt wurde, nicht derartig, daß bei ihrer Berücksichtigung der betreffende Mittelwert (0^m7) geändert werden müßte.

Auch durch die folgende Richtigstellung entsteht keine wesentliche Änderung. Von den vier Helligkeitsangaben von Pokrowsky gehört (nach A. N. Bd. 185, p. 59) eine früher übersehene, wonach der Kern 3. Größe war, zu April 27·6; die zu April 30·6 gesetzte (2^m3) ist zu streichen, da sie zu Mai 1·6 gehört, wo sie ohnehin schon angegeben ist; die zu Mai 5·6 gesetzte (2^m5) gehört zu Mai 6·6 und die zu Mai 6·6 gesetzte (2^m1) zu Mai 7·6.

Zu Padua sind von E. Padova vom 27. Mai bis 7. Juni an 7 Tagen keilphotometrische Beobachtungen des Halley'schen Kometen gemacht worden (Rivista di Astronomia etc., anno IV), die ich aber bei meinen Untersuchungen dieser Erscheinung nicht berücksichtigt habe, weil sie den Helligkeitsgrad des Kometen im Vergleich mit anderen, direkt beobachteten Helligkeiten des Kopfes oder Kernes viel zu klein geben (durchschnittlich um 3^m0 geringer). Dasselbe gilt in einem noch höheren Grade von den (an derselben Stelle vorgeführten) Helligkeitsbestimmungen aus Catania. Dagegen sind die von E. Padova am Borrelly'schen Kometen (siehe diesen) in der Erscheinung 1911/12 gemachten keilphotometrischen Bestimmungen (A. N. 191, p. 163) mit den Helligkeitsangaben anderer Beobachter völlig vereinbar.

Viel wichtiger als diese Nachträge zu den ohnehin sehr zahlreichen Beobachtungen des Halley-schen Kometen in der Erscheinung 1910 sind die mir seit dem vorigen Jahre bekannt gewordenen Ergänzungen zur Erscheinung des Encke'schen Kometen im Jahre 1914.

Diese Erscheinung war eine derjenigen, in welchen der Komet mehrere Wochen vor seinem Perihel auf der Nordhemisphäre bei bedeutender Erdnähe beobachtet werden kann und sowohl wegen dieser günstigen geozentrischen Stellung als auch wegen immer bedeutenderer Annäherung an das

Perihel eine solche Helligkeit erlangt, daß er einige Zeit vor seinem Verschwinden in der Abend- oder Morgendämmerung bei guten Luftverhältnissen sogar mit bloßen Augen zu erkennen ist, wobei er überdies gegen das Perihel hin öfters soweit verfolgt werden kann, daß an ihm auch noch ein kurzer Schweif (natürlich nur im Fernrohr) wahrzunehmen ist.

Leider konnte ich den Kometen hier in Wien wegen einer lange andauernden nebeligen Wetterperiode nur an zwei Tagen, am 25. und 27. Oktober, beobachten, wobei sich als Helligkeitsgrad am ersten dieser Tage mindestens 7^m5, am zweiten fast 7^m0 ergab. Im November dagegen, als er eine noch größere Helligkeit erlangt haben mußte, ist es mir überhaupt gar nicht mehr geglückt, ihn zu sehen, so daß ich also, weil von außen her infolge der politischen Verwicklungen der Gegenwart nichts bekannt geworden war, bei der Untersuchung des Kometen in der Erscheinung von 1914 fast ausschließlich auf meine zwei Beobachtungen angewiesen war.

Erst nach Schluß der vorigen Abhandlung habe ich etwas über die weitere Sichtbarkeit des Kometen erfahren, und zwar durch zwei Hefte der nordamerikanischen Monatsschrift »Popular Astronomy« (Vol. 22, Dezember 1914 und Vol. 23, Jänner 1915), die aber erst Ende April 1916 in meine Hände gelangt sind.

Im zweiten dieser Hefte (Vol. 23, p. 12) findet sich unter dem Titel »European Astronomers« eine Mitteilung aus Rußland, in welcher gesagt wird, der Encke'sche Komet sei, als er zu Simeis am 20. September aufgefunden wurde, von der 12. Größe gewesen (in der ersten Anzeige war aber die 14. Größe angegeben!), seine Helligkeit habe sehr rasch zugenommen und der Komet sei »jetzt« für das bloße Auge sichtbar; er besitze auch einen Schweif von eigenartiger Form. Ein Tag ist nicht angegeben, aber wenn man sich bloß mit dem Monat zufrieden gibt, kann dies wohl nur der November gewesen sein. Jedenfalls ist damit hinreichend bestätigt, was ich schon im August 1914 ausgesprochen hatte (Astr. Nachr. 199, p. 145), nämlich daß die für die letzten Monate jenes Jahres bevorstehende Erscheinung des Encke'schen Kometen gegen andere, in denen er ebenfalls vor dem Perihel auf der Nordhemisphäre längere Zeit bei verhältnismäßig großer Helligkeit zu beobachten war, höchstwahrscheinlich nicht zurückstehen wird.

Ich halte es für zweckdienlich, hier die diesbezüglichen Erscheinungen samt den Tagen zusammenzustellen, an denen der Komet nach den Angaben der jeweiligen Beobachter bestimmt mit bloßen Augen gesehen worden ist: 7. November 1795; 25. Oktober 1805; 7., 13. und 16. Dezember 1828; 5. bis 12. November 1838; 8. und 22. Oktober 1848; 2. Dezember 1871; 3. und 5. November 1881, wozu also jetzt noch die Erscheinung von 1914 kommt. Es ist auch hier, wie man leicht sieht, der schon in der vorigen Abhandlung hervorgehobene Umstand zu erkennen, daß sich beim Encke'schen Kometen die Erscheinungen von demselben Typus nach 10, 23, 33, 43 und schließlich nach 76 Jahren angenähert wiederholen.

In den zwei genannten Heften der »Popular Astronomy« (Vol. 22, p. 607 und Vol. 23, p. 14) sind auch Mitteilungen von E. E. Barnard über seine Beobachtungen und insbesondere seine photographischen Aufnahmen des Encke'schen Kometen am Yerkes-Observatorium zu Williams Bay (Wisconsin). Für unsere Zwecke sind zunächst die folgenden Bemerkungen von Wichtigkeit. Bei den ersten, vom 17. bis 24. September gemachten Aufnahmen konnte der Komet in dem fünfzölligen Leitfernrohr nicht gesehen werden, wohl aber bei den späteren. Am 26. und 29. Oktober war er etwa 8. Größe oder schwächer und am 8. November 7. oder 8. Größe; für das bloße Auge war er an keinem dieser Tage sichtbar. Diese Helligkeitswerte sind zwar etwas geringer als die von mir am 25. und 27. Oktober beobachteten, doch kann der Unterschied leicht dadurch erklärt werden, daß das fünfzöllige Teleskop zur Ermittlung der Gesamthelligkeit anscheinend schon etwas zu stark war.

Am 26. Oktober zeigten die photographischen Aufnahmen des Kometen auch einen lichtschwachen Schweif von 1° Länge, der am 29. Oktober und 8. November nicht zu sehen war, wohl aber wieder, allerdings in etwas anderer Form, am 27. November, obwohl diese letzte Aufnahme in der Morgendämmerung bei tiefem Stande des Kometen gemacht werden mußte. In dem fünfzölligen Leit-

fernrohr erschien der Kopf klein, rund, hell, ungefähr 7. Größe; von einem Schweif war in diesem Fernrohr während der acht Minuten, die zur Exposition verwendet werden konnten, nichts zu bemerken.

Es ist also in der für die Nordhemisphäre günstig gewesenen Erscheinung von 1914 an dem Kometen auch ein Schweif nachgewiesen worden, doch war derselbe schwächer als in mancher anderen der früheren Erscheinungen und namentlich viel schwächer als in der von 1805.

Nachdem schon das vorige Mal (1913) auf Veranlassung von Barnard Versuche gemacht worden waren, vom Encke'schen Kometen zur Zeit seiner Sonnenferne (aber natürlich während einer Opposition, wo $\Delta = r - 1$ ist) mit kräftigen Instrumenten photographische Aufnahmen zu erlangen (Pop. Astr. 22, p. 609), ist der Komet dieses Mal am 22. September 1916, zwei Monate nach dem Aphelium, zu Heidelberg-Königstuhl photographisch konstatiert worden; Helligkeit 16^m5.

Da für diese Zeit nach der Rechnung $\log r = 0{\cdot}60$, $\log \Delta = 0{\cdot}46$, somit $5 \log r\Delta = 5{\cdot}3$ war, ergibt sich als reduzierte Helligkeit $H_1 = 11^m2$, ein Wert, der kaum geringer, ja sogar noch etwas bedeutender ist als diejenigen, welche ich im IV. Teil als reduzierte Helligkeit des Encke'schen Kometen bei sehr großen Radienvektoren vor dem Perihel — allerdings größtenteils nur auf Grund von nicht völlig sicheren Annahmen — abgeleitet habe.

Dieses etwas unerwartete Zusammentreffen würde also, wenn alle diese Helligkeitsbestimmungen nach einer einheitlichen Skala gemacht und somit untereinander direkt vergleichbar wären, zu der Folgerung führen, daß der Komet, solange er sich in sehr großen Abständen von der Sonne befindet, längere Zeit ziemlich denselben Helligkeitsgrad beibehält.

Jedenfalls ist der durch diese neueste Beobachtung konstatierte Helligkeitsgrad ein so bedeutender, daß er eine weitere Stütze bildet für das bisherige Ergebnis, der Encke'sche Komet habe, wenn er auch bezüglich der Größe seiner Schweifentwicklung seit 1805 etwas zurückgegangen zu sein scheint, doch wenigstens in seinem Gesamthelligkeitsgrad keine ernstliche Einbuße erlitten.

Nach diesen Ergänzungen zur letzten Erscheinung des Halley'schen, beziehungsweise Encke'schen Kometen beginnen wir nun mit der Untersuchung der für den V. Teil aufgesparten periodischen Kometen. Sie werden, der schon eingangs angedeuteten chronologischen Anordnung entsprechend, zur Untersuchung gelangen wie folgt: Tuttle, Winnecke, Faye, de Vico, Brorsen, d'Arrest, Westphal, Tempel_1, Tempel_3, Tempel_2, Wolf, Finlay, Brooks, Holmes, Perrine, Giacobini, Borrelly.

Resultat der Untersuchung des Biela'schen Kometen, entnommen aus einer früheren Abhandlung.

Eigentlich sollte die Reihe mit dem zum ersten Mal im Jahre 1772 beobachteten Biela'schen Kometen begonnen werden. Da aber dieser bereits an einer anderen Stelle[1] eingehend untersucht ist, soll hier nur auf diese Untersuchung hingewiesen und daraus das Hauptergebnis in aller Kürze mitgeteilt werden.

Dazu sei noch vorausgeschickt, daß die Bezeichnungen dieselben sind wie in der vorigen Abhandlung. D ist der beobachtete, D_1 der mit der Distanz von der Erde Δ multiplizierte, also auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduzierte scheinbare Durchmesser des Kometen, H die beobachtete (in Größenklassen ausgedrückte), H_1 die durch Subtraktion von $5 \log r\Delta$ auf die Distanzeneinheit $r = 1{\cdot}0$, $\Delta = 1{\cdot}0$ reduzierte Helligkeit; ferner ist S die wahre Länge des Schweifes, wie sie sich aus der scheinbaren Länge C ergibt durch die Formel:

$$S = \frac{\Delta \sin C}{\sin (k - C)},$$

[1] Über die Helligkeitsverhältnisse der vier Sternschnuppenkometen (1861 I, 1862 III, 1866 I und Biela); Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Band 117, Abt. IIa (1908).

worin k der in dem Dreieck Sonne—Komet—Erde von den Distanzen r und Δ eingeschlossene Winkel am Kometen ist.

Übrigens wurde, da es von den minder hellen Kometen nur wenige zu einer ansehnlichen Schweifentwicklung gebracht haben, der Winkel k nur dort gerechnet, wo dies zu dem angegebenen Zweck nötig erschien.

Für den Biela'schen Kometen hat sich nun das folgende ergeben.

(Biela)	D_1	H_1	S
1772	—	7^m5	0·001
1805/06	1'4	9·6	0
1826	2·3	7·5	?
1832	2·2	8·6	0
1845/46	4·1 1·2	8·0 8·0 8·0(?)	0·006
1852	1·5 1·5	8·5 8·5 8·1(?)	0

Der Durchmesser D_1 war, wie man sieht, in den ersten Erscheinungen im Mittel sehr nahe an 2'0; später, als der Komet geteilt erschien, zeigte sich in der vorletzten Erscheinung der bedeutendere der zwei Köpfe wesentlich größer als 2', während in der letzten beide Köpfe kleiner waren.

Die Helligkeitswerte H_1 zeigen zwar Schwankungen, aber keinen Gang und enthalten überhaupt nichts, was auf eine Katastrophe, also insbesondere auf das Ausbleiben oder Unsichtbarwerden des Kometen nach 1852 schließen lassen würde. Will man einen Mittelwert ansetzen, so wäre derselbe $H_1 = 8^m1$ oder 8^m2.

Der Komet von Tuttle; Ergänzung zu der im II. Teil enthaltenen Untersuchung.

Dieser zuerst von Méchain im Jahre 1790 entdeckte und nach seiner Wiederauffindung durch Tuttle und Bruhns 1858 als periodisch erkannte Komet ist bereits in der II. Abhandlung (unter 1790 II) bezüglich aller bis 1899 beobachteten (5) Erscheinungen untersucht, so daß jetzt nur noch die inzwischen beobachtete von 1912 hinzuzukommen hat. Es sei aber hier noch aus der früheren Untersuchung wiederholt, daß ein bestimmter Helligkeitswert nur aus der Erscheinung von 1899 abgeleitet werden konnte, und zwar $H_1 = 8^m6$, mit dem sich aber die Angaben aus früheren Erscheinungen, die allerdings minder bestimmt sind, soweit darstellen lassen, daß ihnen anscheinend völlig genügt wird.

Wenn wir nun an die Erscheinung von 1912 herantreten, sei gleich vorausgeschickt, daß sie ziemlich viele Angaben über sein Aussehen und insbesondere auch über seine Helligkeit veranlaßt und geliefert hat.

Der Tuttle'sche Komet wurde in der Erscheinung von 1912, ähnlich wie der Faye'sche in der von 1910, nicht auf Grund einer Vorausberechnung gefunden, sondern zufällig als ein scheinbar neues Gestirn entdeckt und erst infolge einer auffallenden Übereinstimmung der Bahnelemente mit dem bis dahin vergebens gesuchten identifiziert. Die Auffindung geschah durch A. Schaumasse zu Nizza am Morgen des 19. Oktober (18. Oktober 17^h). Der Komet stand damals nahe am Äquator (bei $\alpha = 149°4$, $\delta = +1°6$), rückte aber ziemlich schnell nach Süden, so daß er bald nur für sehr südlich

gelegene Observatorien zu sehen war. Aus den zu Nizza vom 18. Oktober bis 1. November gemachten Beobachtungen wurden ebendaselbst die folgenden Bahnelemente abgeleitet (A. N. 193, p. 59):

$$T = 1912 \text{ Oktober } 28{\cdot}41055 \text{ m. Z. Paris}, \quad \pi - \Omega = 206^\circ\ 51'\ 30'', \quad \Omega = 269^\circ\ 33'\ 57'',$$
$$i = 55^\circ\ 0'\ 24'', \quad \log q = 0{\cdot}011909, \quad e = 0{\cdot}805516.$$

Damit ist vom Entdecker eine Ephemeride gerechnet worden (A. N. 193, p. 79), aus welcher die nachstehende Untersuchungs-Ephemeride gebildet wurde (12^h m. Z. Paris).

(Tu)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$
1912	Nov. 5·5	162° 23'	− 19° 58'	− 58° 22'	0·0150	0·0788	+ 0·47
	13·5	168 49	29 5	60 0	0·0238	0·0906	0·57
	21·5	175 45	37 15	61 22	0·0376	0·1086	0·73
	29·5	183 15	44 17	62 22	0·0553	0·1304	0·93
	Dez. 7·5	191 17	50 8	63 1	0·0757	0·1538	1·15
	15·5	199 48	54 51	63 19	0·0977	0·1770	1·37
	23·5	208 40	58 33	63 20	0·1207	0·1989	1·60
	31·5	217 39	− 61 22	− 63 13	0·1438	0·2188	+ 1·81

In dieser Zeit war am 24. November und 23. Dezember Vollmond.

Der Komet war in der ersten Zeit nach seiner Auffindung ziemlich hell; zufolge einer Mitteilung aus Nordamerika (A. N. 192, p. 452) am 21. Oktober auch schon in kleinen Teleskopen zu sehen Erst in der zweiten Hälfte des November und noch mehr im Dezember nahm er wesentlich ab.

Bestimmte Angaben über den Kometen wurden gemacht zu Nizza (Bull. astr. 30, p. 205), Algier (A. N. 194, p. 253), Johannesburg (A. N. 193, p. 328), Santiago de Chile (A. N. 196, p. 67), und in besonders großer Zahl von Dawson in La Plata (A. N. 195, p. 12).

Indem wir die Untersuchung der Helligkeit auf den Schluß verschieben, wenden wir uns gleich zu den Angaben über den scheinbaren Durchmesser; unter diesen sind die bedeutenderen die folgenden.

(Tu)			Beobachtungsort	D	D_1
1912	Okt.	19	Nizza	3'	3'3
	Nov.	7	»	3	3·6
		8	Algier	2·5	3·0
	Dez.	7	La Plata	2·5	3·6

Der Vollständigkeit halber sollen hier auch die Werte von D_1 aus den früheren Erscheinungen wiederholt werden; dort, wo mehrere weit verschiedene Zahlen gefunden wurden, ist nur die kleinste und die größte angesetzt. Vorerst aber sei noch als Ergänzung nachgetragen, daß nach W. Herschel's Zusammenstellung von Durchmesserangaben (Philos. Transactions 1802, auch in dem Buch von J. H. Schröter: »Lilienthalische Beobachtungen der Planeten Ceres, Pallas und Juno«, p. 369) der »Komet von Méchain« am 18. Jänner 1790 einen Nebel von 5′ oder 6′ im Durchmesser hatte; es war sonach, da an dem genannten Tag $\Delta = 0{\cdot}455$ war, der auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduzierte scheinbare Durchmesser $D_1 = 2'5$.

Der reduzierte Durchmesser war somit in den 6 bisher beobachteten Erscheinungen:

(Tu)	D_1
1790	2'5
1858	1'9—3'2
1871	1·8—2·6
1885	3'8
1899	1·8—3·5
1912	3'4

Aus diesen Zahlen ist in Anbetracht ihrer Unsicherheit eine Veränderung in der Größe des Kometen nicht zu entnehmen. Läßt man die kleineren Zahlen außer acht, so kann im Mittel 3'2 angesetzt werden.

Wenn wir nun zum Schluß die Helligkeitswerte betrachten, sei zur Zusammenstellung derselben bemerkt, daß diejenigen, welche die Helligkeit des Kometen offensichtlich viel zu gering geben (Kern?) weggelassen und nur die aufgenommen wurden, welche sich anscheinend auf die Totalhelligkeit oder doch wenigstens auf die hellere Verdichtung beziehen.

(Tu)	r	Beobachtungsort	H	5 log $r\Delta$	H_1
1912 Nov. 3	1·03	La Plata	8^m	+ 0·4	7^m6
5	1·03	Santiago	10	0·5	9·5
8	1·04	Algier	9·5	0·5	9 0
9	1·04	Johannesburg	9	0·5	8·5
		La Plata	7		6·5
14	1·06	Santiago	9	0·6	8·4
19	1·08	La Plata	8·5	0·7	7·8
20	1·09	Algier	10·5	0·7	9·8
30	1·14	La Plata	9·5	1·0	8·5
Dez. 7	1·19	» »	9·5	1·1	9·4
19	1·29	» »	10·5	1·5	9·0
22	1·31	» »	11·5	+ 1·6	9·9

Die Übereinstimmung der Helligkeitswerte unter einander ist zwar nicht besonders befriedigend, aber es ist sehr auffallend, daß die Zahlen H_1 fast alle, wenigstens bis in die zweite Hälfte des November, um den aus der Erscheinung von 1899 abgeleiteten Wert $H_1 = 8^m6$ herumschwanken und daher einen Mittelwert ergeben, der nahe so groß ist, wie jener vereinzelt dastehende Wert. Er gehörte zum Radiusvektor $r = 1·07$ vor dem Perihel.

Es darf daher auf Grund dieser und der früheren Zahlen als Ergebnis ausgesprochen werden, daß der Tuttle'sche Komet nicht nur hinsichtlich seiner Größe, sondern auch bezüglich seiner Helligkeit bisher anscheinend derselbe geblieben ist.

Der Komet von Winnecke.

Dieser Komet wurde zum ersten Mal im Jahre 1819 von Pons in Marseille entdeckt und nach seiner zufälligen Wiederauffindung durch Winnecke im Jahre 1858 als periodisch mit einer Umlaufszeit von durchschnittlich 5·54 Jahren erkannt.

1819 III (Win).

Der Komet ist, nachdem er von Pons am 12. Juni entdeckt worden war, von den Astronomen der Sternwarte zu Marseille vom 13. bis 29. Juni und schließlich noch zu Mailand vom 14. bis 19. Juli beobachtet worden. Sein Aussehen während der ersten Tage ist beschrieben wie folgt (Berl. Astr. Jahrb. 1822, p. 207): Klein, ohne Schweif, von einem Kern wenig merklich, aber in der Mitte eine ziemlich ansehnliche Helligkeitsverdichtung (blancheur); er verträgt ein wenig Beleuchtung, man kann ihn aber nicht mit bloßen Augen sehen und auch nicht vermuten (siehe auch Corr. astr., Vol. II, p. 611). Auf Grund dieser Angaben dürfte er von der 7. Größe oder doch mindestens $7^{1}/_{2}{}^{m}$ gewesen sein.

Der Umstand, daß der Komet zu Mailand erst sehr spät, nämlich vom 14. bis 19. Juli, zur Beobachtung gelangt ist, hatte zur Folge, daß er dort nur noch bei tiefem Stande in der Abenddämmerung gesehen werden konnte (Effem. Mil. 1820, p. 94). Daraus läßt sich aber andrerseits folgern, daß er unter den teleskopischen Gestirnen doch ein recht ansehnliches gewesen sein muß, so zwar, daß es gestattet erscheint, beinahe die 6. Größe anzunehmen.

Da die Bahn des Kometen durch seine schon mehrmals beobachtete Wiederkehr gesichert ist, können auch die hier nötigen Distanzen genauer berechnet werden, und dazu wurde die letzte Ellipse von Encke benützt (Corr. astr. III, p. 293):

$$T = 1819 \text{ Juli } 18{\cdot}9067, \quad \pi - \Omega = 161^\circ\ 30'\ 5'', \quad \Omega = 113^\circ\ 10'\ 46'', \quad i = 10^\circ\ 42'\ 48'',$$
$$\log q = 9{\cdot}888538, \quad e = 0{\cdot}755190.$$

Zur Rechnung wurden vier Tage ausgewählt, und zwar die oben genannten Grenztage.

(Win)	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1819 Juni 13·4	152°2	+ 25°4	145° 6'	+ 13° 2'	+ 63° 9'	9·9871	9·8913	− 0·6	70°0
29·4	158·4	21·5	151 57	11 32	54 45	9·9245	9·8002	1·4	86·2
Juli 14·4	162·6	16·3	157 41	8 15	46 11	9·8906	9·6620	2·2	107·8
19·4	162·9	+ 14·0	158 55	+ 6 14	+ 42 38	9·8886	9·6012	− 2·6	116·4

Am 7. Juli war Vollmond.

Wenn nun, wie es scheint, die Wahrnehmbarkeit des Kometen zur Zeit der Entdeckung durch $7^{m}5$ und während der letzten Tage durch $6^{m}0$ angenähert richtig dargestellt wird, so ist die reduzierte Helligkeit $8^{m}1$, beziehungsweise $8^{m}4$ oder, etwas ab- und aufgerundet, zwischen 8^{m} und $8^{1}/_{2}{}^{m}$.

Es sollen nun die seit 1858 beobachteten Erscheinungen untersucht werden. Vorher aber sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß bei diesem Kometen eine günstige Erscheinung, das ist ein Zusammentreffen der Erdnähe mit der Sonnennähe und damit überhaupt eine bedeutende Annäherung an die Erde dann eintritt, wenn der Periheldurchgang T in den Juni oder Juli fällt, was man auf Grund der Perihel-Helligkeitsregel (siehe III. Teil, p. 2) daraus erkennt, daß wegen $l_0 = 275^\circ$ in diesem Falle die charakteristische Differenz $l_0 - L_0 \pm 180^\circ$ besonders klein wird.

In einem etwas entfernteren Grade ist eine Erscheinung auch dann noch günstig, wenn der Periheldurchgang im Mai oder August stattfindet. Dagegen müssen die Erscheinungen, in denen der Periheldurchgang in den Dezember oder Jänner oder einen der benachbarten Monate fällt, als ganz ungünstige bezeichnet werden; solche kommen unter den beobachteten in der Tat auch gar nicht vor.

Es war demnach die Erscheinung von 1858 wegen $T =$ Mai 2·0 auch noch eine ziemlich günstige.

1858 II (Win).

Der Komet wurde am 8. März von Winnecke zu Bonn entdeckt. Er war im Fernrohr recht ansehnlich und erschien überdies am 18. März und dann wieder am 6. April beträchtlich heller als früher (A. N., Bd. 52, p. 309). Die Zunahme ist vom 18. zum 20. März auch von Reslhuber in Kremsmünster bemerkt worden (A. N., 48, p. 155).

Auf der Nordhalbkugel wurde der Komet bei ziemlich bedeutender Erdnähe (bis $\Delta = 0{\cdot}54$ am 26. März) vom 8. März bis 2. Mai beobachtet (Berlin, Kopenhagen, Padua, Cambridge u. a.); auf der Südhalbkugel zu Santiago de Chile am 26. Mai trotz des hellen Mondlichtes (Vollmond am 27. Mai) wieder aufgefunden und von da noch bis 22. Juni beobachtet (A. N., Bd. 49, p. 115 und Bd. 50, p. 125).

Für die Helligkeit des Kometen ist aber nichts Bestimmtes angegeben und man ist daher wie bei der Erscheinung von 1819 auf Annahmen angewiesen.

Zur Untersuchung können die von Winnecke bekannt gemachten Ephemeriden benützt werden (A. N., Bd. 48, p. 79 und p. 158). Die erste Partie ist für 12^h, die spätere für 0^h m. Z. Berlin gerechnet.

(Win)		α	δ	log r	log Δ	5 log $r\Delta$
1858	März 9·5	260°4	− 1°9	0·063	9·777	− 0·80
	17·5	275·3	2·1	0·029	9·743	1·14
	25·5	291·4	2·1	9·995	9·733	1·36
	April 6·0	314·2	1·8	9·946	9·758	1·48
	10·0	321·3	1·6	9·931	9·778	1·45
	14·0	328·0	1·4	9·917	9·801	1·41
	22·0	340·1	− 0·8	9·896	9·853	1·26
	Mai 4·0	355·4	+ 0·5	9·885	9·931	− 0·92
	28·0	19·4	4·0	9·942	0·057	0·00
	Juni 23·0	37·9	+ 7·0	0·056	0·139	+ 0·98

$T =$ Mai 2·0.

Vollmond: 29. März, 28. April, 27. Mai.

Man wird nun gewiß nicht weit fehlgehen, wenn man annimmt, daß der Komet zur Zeit der Entdeckung zwischen der 7. und 8. und zur Zeit der größten theoretischen Helligkeit, also Anfang April, zwischen der 6. und 7. Größe gewesen ist. Die reduzierte Helligkeit würde demzufolge nahe bei 8^m oder $8^1/_2{}^m$ liegen, und wenn das richtig ist, hat der Komet zur Zeit der Beobachtungen zu Santiago von der 8. bis ungefähr zur 9. Größe abgenommen; auch das sieht, wie die erste Annahme, nicht unwahrscheinlich aus.

Der auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduzierte scheinbare Durchmesser des Kometen war auf Grund der Angaben von Winnecke im Mittel $D_1 = 1'8$.

1869 I (Win).

Die Erscheinung von 1869 war durch eine besondere Erdnähe ausgezeichnet, die dadurch ermöglicht wurde, daß der Periheldurchgang Ende Juni stattfand (Juni 29·9) und daher die Differenz $l_0 - L_0 \pm 180°$ sehr klein, nämlich nur 2° war.

Der Komet wurde, nachdem er am 9. April zu Karlsruhe von Winnecke selbst wieder aufgefunden worden war, zunächst bis 26. Juni und sodann nach einer durch die Konjunktion mit der Sonne verursachten längeren Unterbrechung (während welcher Zeit auch die bedeutendste Annäherung

an die Erde stattfand) noch vom 4. August bis 12. Oktober beobachtet; in dieser letzten Partie war er nur am Morgenhimmel zu sehen.

Aus dieser Erscheinung haben wir zahlreiche Helligkeitsbestimmungen von Schmidt in Athen (Astr. Nachr., Bd. 74, p. 227), die sich jedoch nicht auf den ganzen Kometen, sondern auf die hellste Stelle beziehen; diese ist vom 12. Mai bis 9. Juni als Mitte und sodann, nämlich am 13., 25. und 26. Juni, direkt als Kern bezeichnet. Zur Reduktion derselben bietet sich die Ephemeride von Linsser dar (a. a. O., p. 45), aus welcher zu diesem Zweck die nachstehenden Zahlen entnommen wurden (12^h m. Z. Berlin).

(Win)	α	δ	log r	log Δ	5 log $r\Delta$
1869 Mai 9·5	147°6	+ 36°9	0·055	9·747	− 0·99
14·5	146·8	37·0	0·035	9·731	1·17
19·5	146·0	36·9	0·014	9·710	1·38
24·5	145·2	36·9	9·993	9·686	1·61
29·5	144·1	36·9	9·972	9·657	1·85
Juni 3·5	142·5	36·9	9·953	9·623	2·12
8·5	140·4	36·9	9·934	9·583	2·41
13·5	136·8	36·9	9·918	9·538	2·72
18·5	131·4	36·7	9·906	9·488	3·03
23·5	123·4	35·9	9·897	9·438	3·32
28·5	112·8	+ 33·8	9·893	9·396	− 3·55

$T =$ Juni 29·9.

Die Reduktion der Helligkeitsangaben von Schmidt führt darnach zu dem folgenden Täfelchen.

(Win)	h (beobachtet)	h (angenommen)	5 log $r\Delta$	h_1
1869 Mai 12	12^m	12^m0	− 1·1	13^m1
13	$12-11^m$	11·7	1·1	12·8
28	11—12	11·3	1·8	13·1
30	{ etwas heller als Mai 28 }	11·0	1·9	12·9
Juni 1	$10-11^m$	10·3	2·0	12·3
3	10^m	10·0	2·1	12·1
9	10—9	9·7	2·5	12·2
13	9	9·0	2·7	11·7
25, 26	8	8·0	− 3·4	11·4

Die Resultate h_1 lassen sich in folgender Weise ohne Zwang in Gruppen zusammenfassen:

(Win)	h_1
1869 Mai 12—Mai 30	13^m0
Juni 1—Juni 9	12·2
13	11·7
25—26	11·4

Für die spätere Zeit, in welcher der Komet nach seiner Konjunktion mit der Sonne am Morgenhimmel beobachtet wurde, sind die Ephemeriden von Winnecke (A. N., Bd. 74, p. 250 und 382) geeignet. Dieser hat den Kometen zu Karlsruhe am 4. August wieder aufgefunden (a. a. O., p. 249) und über sein Aussehen sowohl hier als auch später (a. a. O., p. 381) bemerkt, daß das Gestirn weit heller war als im Mai, beziehungsweise April, obwohl der Abstand vom Perihel der gleiche war. Für den 4. oder 5. August erscheint demnach die Annahme $7-8^m$ nicht unzulässig, und die reduzierte Helligkeit wäre, da zu dieser Zeit $\log r = 9{\cdot}993$, $\log \Delta = 9{\cdot}579$, also $5 \log r\Delta = -2{\cdot}1$ gewesen ist, unter dieser Annahme $9-10^m$, also in der Nähe von $9^1/_2{}^m$.

Eine weitere Bemerkung von Winnecke (a. a. O., p. 381), daß der Komet am 17. und 18. September noch recht hell und ähnlich einem der größeren Nebel der ersten Herschel'schen Klasse war (8. bis 9. Größe?), ist für eine bestimmte Verwendung zu unsicher; dasselbe gilt von einer Bemerkung aus Leipzig (A. N. 75, p. 197), nach welcher der Komet am 10. August heller war als die Nebel im Ophiuchus, und ebenso von der Bemerkung des Mannheimer Beobachters (A. N. 74, p. 236), daß der Komet am 30. April wie ein diffuser Nebel zweiter Klasse erschienen ist.

Nach einer Bemerkung aus Hamburg (A. N. 75, p. 205) war der Komet am 18. August etwa von der 9. Größe; daraus ergibt sich, da $\log r = 0{\cdot}047$, $\log \Delta = 9{\cdot}648$ und somit $5 \log r\Delta = -1{\cdot}5$ war, als reduzierte Helligkeit 10^m5.

Es hat also in dieser Erscheinung nur die Zeit nach dem Perihel ein Ergebnis für die mutmaßliche Helligkeit des ganzen Kometen geliefert; H_1 im Maximum $9^1/_2{}^m$, im Minimum $10^1/_2{}^m$:

J. Schmidt hat nebst den Helligkeitsschätzungen (a. a. O.) auch sorgfältige Bestimmungen der Größe des Kometennebels vorgenommen; dabei ergab sich aus 9 in der Zeit vom 8. Mai bis 9. Juni angestellten Beobachtungen für den auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduzierten scheinbaren Durchmesser D_1 im Mittel $3'34$ oder $\frac{60\,D_1}{2\times 8{\cdot}8} = 11{\cdot}4$ Erddurchmesser. Aus den Bestimmungen der anderen Beobachter ergibt sich aus der Zeit vor der Konjunktion mit der Sonne im Mittel $D_1 = 2'7$ und nach derselben $2'0$. Unter diesen sei besonders hervorgehoben, daß der beobachtete scheinbare Durchmesser D nach Winnecke am 13. April $8'$, am 4. August $7'$, am 17. und 18. September $4'$ war.

Die wenig günstige Erscheinung von 1875 ($T =$ März 12) kann für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung ganz übergangen werden. Mehr günstig war die von 1886 ($T =$ September 4).

1886 VI (Win).

Aus dieser Erscheinung sind die folgenden Beobachtungsnotizen verwendbar. Als der Komet am 19. August von Finlay am Kap der guten Hoffnung aufgefunden wurde, war seine Helligkeit von der 10. Größe (A. N. 115, p. 111). Nach Barnard (A. N. 117, p. 337) war er am 20. September ungefähr $9^1/_2{}^m$ oder 10^m und am 22. zeigte er sich mit einem schlecht begrenzten Kern von der 9. Größe oder weniger. Man hat demnach:

(Win)		α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	H	H_1
1886 Aug.	19	197°6	− 1°1	9·971	0·069	+ 0·2	10^m	9^m8
Sept.	20	231·0	22·8	9·968	9·972	− 0·3	9·7	10·0
	22	233·7	− 24·2	9·974	9·968	− 0·3	9·3?	9·6

$T =$ September 4·4.

Der scheinbare Durchmesser des Kometen war nach Barnard am 20. und 22. September nur $1'$; demnach $D_1 = 0'9$.

1892 IV (Win).

Ebenso günstig wie die Erscheinung von 1869 mit $T =$ Juni 29·9 war auch die von 1892 mit $T =$ Juni 30·9. In dieser war mir selbst Gelegenheit geboten, für den Kometen Helligkeitswerte zu ermitteln (A. N., Bd. 131, p. 241 und 279); einige dieser Zahlen wurden aber später bei genauerer Rücksichtnahme auf die Leistungsfähigkeit des benützten Sucherfernrohres um Beträge bis zu einer halben Größenklasse abgeändert. Die Angaben vom 14. und 25. Mai sind von R. Spitaler (a. a. O., p. 388).

Die Reduktion wurde nach den Ephemeriden von E. v. Haerdtl (Astr. Nachr. 129, p. 169) vorgenommen wie folgt.

(Win)		α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	H	H_1
1892 Mai	14·5	168°4	+ 44°6	0·056	9·659	− 1·4	9^m5	10^m9
	22·5	166·0	44·2	0·029	9·616	1·8	9	10·8
	25·5	165·2	44·0	0·020	9·597	1·9	9	10·9
	27·5	164·6	43·8	0·013	9·584	2·0	8·5	10·5
Juni	12·5	157·5	41·7	9·969	9·437	3·0	7·5	10·5
	18·5	151·9	40·3	9·958	9·359	3·4	7	10·4
	21·5	147·9	+ 39·2	9·954	9·315	− 3·7	6·5	10·2

$T =$ Juni 30·9.

Die Zahlen H_1 zeigen gegen das Perihel hin einen Gang, der zu der Annahme berechtigt, daß der Maximalwert der reduzierten Helligkeit kaum geringer als 10^m0 gewesen sein dürfte.

Einige Durchmesserbestimmungen von R. Spitaler (a. a. O.) führen im Mittel auf $D_1 = 2'0$.

Nach seiner Konjunktion mit der Sonne wurde der Komet zu Windsor in Neu-Süd-Wales (A. N., Bd. 131, p. 405) und zu Northfield in Minnesota (Astr. Journal, Vol. 12, p. 183) beobachtet; über sein Aussehen ist jedoch nichts mitgeteilt worden.

1909 II (Win).

In dieser wenig günstigen Erscheinung ($T =$ Okt. 9) ist der Komet nur nach dem Perihel beobachtet worden, als er seines schon zu südlichen Standes wegen auf der Nordhemisphäre nicht mehr leicht gesehen werden konnte. Aufgefunden wurde er von Porro in La Plata am 31. Oktober; die Entdeckungsanzeige (A. N., Bd. 182, p. 373) enthält zugleich eine Andeutung über den Helligkeitsgrad des Kometen: Visible in small telescope. Dieser Angabe kann unter Rücksichtnahme auf die Instrumente der Gegenwart auch schon genügt werden, wenn man für den Kometen die 9. Größe annimmt. Eine andere Helligkeitsangabe, und zwar eine Vergleichung des Kometen mit zwei Nebelgestirnen findet sich unter den zu Santiago de Chile angestellten Beobachtungen (A. N. 185, p. 52); darnach war der Komet am 9. November, als er bei $\alpha = 17^h\ 59^m5$, $\delta = -29°\ 57'$ stand, heller als der kugelige Sternhaufen N. G. C. 6522 oder G. C. 4359 um so viel, als dieser den Nebel N. G. C. 6519 oder G. C. 5890 übertrifft. Diese Nebelobjekte können in unseren Breiten mit einem kleineren Instrument nicht mehr leicht gesehen werden.

Glücklicherweise werden diese zwei Helligkeitsangaben an Reichhaltigkeit und Brauchbarkeit in einem außerordentlichen Grade übertroffen durch die zahlreichen Helligkeitsschätzungen von Perrine zu Cordoba in Argentinien (Astr. Journal, Vol. 27, Nr. 1 und 2). Es sind ihrer mindestens 25; hier aber genügt es, sie in wenige Gruppen zusammenzufassen. Zur Reduktion derselben bieten sich die Ephemeriden von K. Hillebrand dar (A. N., Bd. 182 und 183), aus denen das folgende Täfelchen gebildet wurde (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Win)			α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$
1909	Okt.	28·5	254°3	− 26°3	0·0055	0·1824	+ 0·94
	Nov.	1·5	259·4	27·8	0·0129	0·1837	0·98
		5·5	264·7	29·0	0·0214	0·1862	1·04
		9·5	270·0	30·0	0·0307	0·1896	1·10
		13·5	275·4	30·8	0·0406	0·1941	1·17
		17·5	280·7	31·4	0·0511	0·1996	1·25
		21·5	286·0	31·7	0·0621	0·2060	1·34
	Dez.	3·5	301·3	31·4	0·0963	0·2302	1·63
		7·5	306·0	31·0	0·1078	0·2396	1·74
		11·5	310·6	30·3	0·1194	0·2495	1·84
		31·5	330·7	25·8	0·1754	0·3039	2·40
1910	Jänn.	4·5	334·1	24·7	0·1860	0·3153	2·51
		8·5	337·4	− 23·6	0·1965	0·3266	+ 2·62

$T =$ Oktober 9·3.

Es folgt nunmehr die Reduktion der Größen- oder Helligkeitsschätzungen aus Cordoba und der für den 31. Oktober angenommenen Helligkeit.

(Win)				H	$5 \log r\Delta$	H_1
1909	Okt.	31		(9m)	+ 1·0	(8m0)
	Nov.	2—28	(9 Beob.)	10·3	1·2	9·1
		30—Dez. 7	(5 Beob.)	9·7	1·7	8·0
	Dez.	8—Dez. 12	(5 Beob.)	10·9	1·8	9·1
1909/10	Dez.	30—Jän. 12	(6 Beob.)	11·5	+ 2·5	9·0

Für H_1 ergibt sich, wenn auf die Anzahl der Beobachtungen Rücksicht genommen wird, im Mittel 8^m8 bis 8^m9.

Der Beobachter zu Cordoba hat mehrmals auch Bemerkungen über die Erkennbarkeit eines Kernes gemacht und denselben bezüglich seiner Helligkeit ein paarmal 12., ein paarmal 13. Größe geschätzt. Auch der scheinbare Durchmesser des Kometen wurde mehrmals bestimmt, wobei sich 1—2′ ergab; nach diesen Angaben war der auf $\Delta = 1·0$ reduzierte scheinbare Durchmesser im Mittel 2′8.

Sehr wenig ließ sich aus der folgenden Erscheinung gewinnen, aus der von 1915.

1915 b (Win).

Perihel ($q = 0·97$) am 1. September, Annäherung an die Erde (aber nur bis $\Delta = 1·02$) am 24. September.

Diese Erscheinung bot bezüglich des Periheldurchganges und also auch hinsichtlich des geozentrischen Laufes ein Analogon zu der von 1886 (Periheldurchgang am 4. September), in welcher der Komet auf der nördlichen Hemisphäre, allerdings wohl nur infolge unzureichender Vorausberechnung, unbeobachtet geblieben ist und erst auf der südlichen aufgefunden und beobachtet wurde.

Im Jahre 1915 wurde er am 4. April auf der Hamburger Sternwarte in Bergedorf bei $\alpha = 10^h\ 1^m3$ $\delta = +38°\ 55'$ photographisch aufgefunden (A. N. 200, p. 383); seine Helligkeit war 16^m, woraus sich mit $\log r = 0·33$, $\log \Delta = 0·15$, also mit $5 \log r\Delta = 2·4$ als reduzierte Helligkeit 13^m6 ergibt.

Trotz dieser noch geringen Helligkeit glaubte ich, insbesondere da von K. Hillebrand für Beobachtungen während der ganzen Erscheinung durch Ephemeriden ausreichend vorgesorgt worden war (A. N., Bd. 200, Nr. 4787 und Bd. 201, Nr. 4810), mit Zuversicht erwarten zu dürfen, daß der Komet auf der Nordhemisphäre in den letzten Monaten vor dem Perihel, also im Juli und besonders im August, auch schon mit Fernrohren von nur mittlerer Stärke ziemlich leicht zu sehen und zu beobachten sein werde. Diese Erwartung ist aber nicht in Erfüllung gegangen. Hier in Wien sind die Versuche, den Kometen zu sehen, auch die unter besonders günstigen Verhältnissen am 5. Juli und 16. August angestellten, erfolglos geblieben, und von außen her, also insbesondere durch die »Astronomischen Nachrichten«, ist nichts bekannt geworden. Erst durch die »Vierteljahrsschrift der Astr. Gesellschaft« (Jahrg. 1916, p. 57), erfuhr ich, daß der Komet nach seinem Periheldurchgang in Südafrika beobachtet worden ist und sich um den 2. November als ein schwacher Nebel 11. Größe von 30″ Ausdehnung gezeigt hat. Zu dieser Zeit war nach der zitierten Ephemeride $\alpha = 18^h\ 39^m9$, $\delta = -38°\ 40'$, $\log r = 0{\cdot}116$, $\log \Delta = 0{\cdot}087$, also $5 \log r\Delta = 1{\cdot}0$, und somit wäre die reduzierte Helligkeit nach dieser vereinzelten Angabe $H_1 = 10^m0$.

Nachdem nun alle Erscheinungen des Winnecke'schen Kometen bis 1915 untersucht sind, folgt hier noch ein kurzer Überblick über die Ergebnisse der Untersuchung. Der größeren Vollständigkeit halber ist nebst der Zeit des jeweiligen Periheldurchganges T und der Größe der Periheldistanz q durch die Angabe der Radienvektoren »r von—bis« auch angedeutet, ob der Komet hauptsächlich vor oder nach dem Perihel oder nahe bei demselben beobachtet worden ist.

(Winnecke)	T	q	r von—bis	D_1	H_1
1819 III	Juli 18·9	0·774	1·0—0·8	—	8^m— 8^m5
1858 II	Mai 2·0	0·769	1·2—0·8—1·1	1'8	8 — 8·5
1869 I	Juni 29·9	0·782	1·1—0·8—1·7	2·8	9^m5—10^m5
1886 VI	Sept. 4·4	0·885	0·9—1·1	0·9	9^m8
1892 IV	Juni 30·9	0·887	1·1—0·9	2·0	10
1909 II	Okt. 9·3	0·973	1·0—1·6	2·8	8·8
1915 b	Sept. 1·0	0·972	2·1, 1·3	—	(13^m6), 10^m0

Die Unterschiede zwischen den Werten von D_1 berechtigen nicht zu der Annahme einer Veränderlichkeit, weil der Komet im allgemeinen als ein nebeliges Objekt mit lichtschwachen Rändern erscheint und daher die Bestimmung seines Durchmessers wesentlich durch die Auffassung des Beobachters, die Stärke des benützten Fernrohrs und die Klarheit oder Trübung der Luft beeinflußt wird. Nimmt man aus den Zahlen mit Ausschluß der kleineren das Mittel, so erhält man 2'4.

Die Reihe der Werte von H_1 sieht zwar so aus, als ob der Komet in der neueren Zeit schwächer gewesen wäre als früher, doch darf auf diesen Umstand kein großes Gewicht gelegt werden, weil die Ergebnisse aus den Erscheinungen 1819 und 1858 nur durch einigermaßen willkürliche Annahmen gefunden worden sind. Übrigens sind die Unterschiede zwischen den aus den verschiedenen Erscheinungen abgeleiteten Werten von H_1 nicht so groß, daß sie nicht durch Verschiedenheiten in der Auffassung erklärt werden könnten. Man kann daher, ohne mit den Zahlen H_1 in einen ernstlichen Widerspruch zu geraten, die Grenzen auch etwas enger wählen, etwa von 8^m7 bis 10^m2, und kommt in jedem Falle zu der Folgerung, daß die durch die reduzierte Helligkeit definierte Mächtigkeit des Winnecke'schen Kometen in sämtlichen bisher beobachteten Erscheinungen ziemlich dieselbe gewesen ist.

Das Mittel aus allen Erscheinungen ist, wenn man den ersten zwei Zahlen nur halbes Gewicht gibt, $H_1 = 9^m5$.

Der Komet von Faye.

Dieser periodische Komet mit einer Umlaufszeit von durchschnittlich 7·5 Jahren ist seit seiner Entdeckung (1843) bisher in allen Erscheinungen mit Ausnahme der vorletzten beobachtet worden. Bezüglich seiner Helligkeit wurde er fast durchgehends als lichtschwach, häufig sogar als sehr schwach bezeichnet; nur aus der ersten Erscheinung ist eine Helligkeitsangabe bekannt gemacht worden, nach welcher er damals wesentlich heller gewesen wäre, als in sämtlichen nachfolgenden Erscheinungen, und zwar in einem solchen Grade, daß die späteren Erscheinungen mit der ersten unter der Voraussetzung einer Unveränderlichkeit des Kometen nicht in Einklang zu bringen sind.

Was seine Bahnelemente betrifft, so sollen hier diejenigen angesetzt werden, welche von A. Möller für die erste Erscheinung als die wahrscheinlichsten berechnet worden sind:

$$T = 1843 \text{ Oktober } 17\cdot13671, \quad \pi - \Omega = 200^\circ\ 3'\ 56'', \quad \Omega = 209^\circ\ 29'\ 26'', \quad i = 11^\circ\ 22'\ 32'',$$
$$\log q = 0\cdot228460, \quad e = 0\cdot555830.$$

1843 III (Fa).

Perihel ($q = 1\cdot69$) am 17. Oktober, bedeutendste Annäherung an die Erde ($\Delta = 0\cdot78$) im November, fast genau zur Zeit der Entdeckung.

Der Komet ist, nachdem er von H. Faye in Paris am 22. November 1843 entdeckt worden war, während der nächsten Monate an nahezu sämtlichen, zu jener Zeit tätigen Observatorien beobachtet worden; am längsten, nämlich bis 10. April 1844, von O. Struve mit dem großen Refraktor (9 Zoll Öffnung) der Sternwarte Pulkowa. Hier wurde auch die schon erwähnte wichtige Helligkeitsangabe gemacht.

Bevor wir diese vorführen, sei der chronologischen Reihenfolge entsprechend noch vorausgeschickt, daß J. F. Julius Schmidt, wie er 22 Jahre später mitgeteilt hat (A. N. 65, p. 267), den Kometen zu Hohenfelde bei Hamburg gesehen hat, indem er ein »gutes englisches Fernrohr« benutzte: Am 11. Dezember hatte der Komet die Gestalt eines länglichen, sehr hellen Kernnebels; am 13. Dezember zeigte er Kern und Schweif, der Durchmesser der Koma war in Zeitsekunden: $20\cdot15 \cos \delta$.

Am 11. Dezember ist auch zu Greenwich (Observations 1843, p. 84) bemerkt worden, daß der Komet einen sternähnlichen Kopf und einen kurzen Schweif hatte; als aber der Mond aufgegangen war (6. Dezember war Vollmond, 14. Dezember letztes Viertel), wurde seine Deutlichkeit sehr vermindert.

O. Struve, der den Kometen erst vom 15. Dezember an (15., 16., 18., 19. usw.) beobachten konnte (A. N. 22, p. 1), schätzte zu dieser Zeit den Totaleindruck seiner Helligkeit im Kometensucher gleich der eines Sternes 6. bis 7. Größe und glaubte ihn bisweilen auch mit dem bloßen Auge unterscheiden zu können; er meinte daher, daß es möglich gewesen wäre, den Kometen zur Zeit seines größten Glanzes, der Ende November stattgefunden haben dürfte, mit unbewaffnetem Auge zu erkennen ($5^1/_2 - 6^m$?).

Bezüglich des Kernes wurde zu Pulkowa wieder der ziemlich allgemein bekannte Erfahrungssatz bestätigt: Während von mehreren anderen Beobachtern ein glänzender Kern erwähnt wurde, schien es im Dorpater Refraktor nur mit der schwächsten Vergrößerung so, als habe der Komet einen deutlichen Kern; sobald aber die nächst stärkere Vergrößerung angewandt wurde, war von einem eigentlichen Kern nichts mehr zu sehen, sondern nur ein allmähliches Hellerwerden der Nebelmasse bis zu der Stelle des größten Glanzes.

Als Länge des fächerartigen Schweifes fand Struve am 19. Dezember 16 Bogenminuten. Auch im Februar konnte man noch leichte Spuren des Schweifes erkennen.

Zur genaueren Untersuchung des Kometen wurde aus den Ephemeriden in A. N. 21, p. 238 und 283 das folgende Täfelchen zusammengestellt.

(Fa)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1843 Nov. 24·4	80° 53'	+ 6° 35'	−158° 59'	0·235	9·894	+ 0·65	16?0
Dez. 1·4	80 12	5 16	−167 9	0·240	9·897	0·69	12·8
13·4	78 46	+ 3 40	+178 17	0·249	9·914	+ 0·81	11·5

$T =$ Oktober 17·1.

In dieser Zeit war am 6. Dezember Vollmond.

Wir reduzieren zuerst die Angaben über den scheinbaren Durchmesser des Kometen auf $\Delta = 1 \cdot 0$.

(Fa)	Beobachter	D	D_1
1843 Dez. 13	Schmidt	5'0	4'1
19?	Struve	2	1·7
1844 Febr. 13	»	0·5	0·7
April 10	»	0·2	0·5

Für die spätere Zusammenstellung wird $D_1 = 1'7$ gewählt.

Reduktion der Helligkeitsangabe von Struve:

(Fa)	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1843 Dez. 15—18?	$\left\{ \begin{matrix} 6^m \\ 7 \end{matrix} \right\}$	+ 0·9	$\left\{ \begin{matrix} 5^m1 \\ 6·1 \end{matrix} \right\}$

Die reduzierte Helligkeit wäre also $5-6^m$; ein Helligkeitsgrad, dessen Höhe in keiner der nachfolgenden Erscheinungen erreicht worden ist.

Aus der am 19. Dezember zu 16′ bestimmten scheinbaren Länge des Schweifes ergibt sich als wahre Länge $S = 0 \cdot 021$.

1851 I (Fa).

Der Periheldurchgang ($q = 1 \cdot 70$) erfolgte am 2. April 1851; infolge dieses Periheldatums hatte diese Wiederkehr bezüglich des geozentrischen Laufes des Kometen einige Ähnlichkeit mit der von 1896, in welcher der Durchgang nur um einen verhältnismäßig geringen Zeitraum, nämlich um 14 Tage früher erfolgt ist.

Der Komet wurde nach der Ephemeride von Stratford (A. N. 31, p. 349) zu Cambridge am 28. November 1850 aufgefunden und daselbst auch am längsten, nämlich bis 4. März 1851 beobachtet; außerdem während dieses Zeitraumes auch zweimal (1. und 4. Jänner) zu Cambridge (U. S.) und viermal (24. Jänner bis 7. Februar) zu Pulkowa.

Er ist also vor dem Perihel beobachtet worden. Während aber die Distanzen von der Sonne r kleiner wurden, nahmen die von der Erde Δ stetig zu; nach der zitierten Ephemeride war:

22. November 1850: $\log r = 0 \cdot 325$, $\log \Delta = 0 \cdot 312$, $5 \log r\Delta = 3 \cdot 18$,
1. Jänner 1851: $0 \cdot 283$, $0 \cdot 356$, $3 \cdot 19$.

Diese großen Distanzen von der Erde haben gewiß auch dazu beigetragen, daß der Komet fast durchgehends als ein schwaches Beobachtungsobjekt erschienen ist. Ausnahmsweise ist zum 27. Jänner vom Beobachter zu Cambridge bemerkt worden (A. N. 32, p. 391 und Monthly Notices, Vol. 11, p. 158)

daß der Komet heller als sonst und leicht zu beobachten war; überdies war an diesem Tage ein schwaches Streben der Koma nach der südöstlichen Richtung zu erkennen. An einigen Tagen war auch ein Anzeichen von einem Kern zu bemerken. Übrigens zeigte sich der Komet auch bei den Beobachtungen zu Cambridge (U. S.), wenn er am besten zu sehen war, in der der Sonne entgegengesetzten Richtung schwach verlängert (a. a. O., p. 63). Über einen Schweif selbst ist aber nichts berichtet.

O. Struve hat zu Beginn des Februar 1851 die Bemerkung gemacht (C. R. 32, p. 303), daß der Komet jetzt so gut zu sehen war wie im März 1844 und daher noch wenigstens einen Monat länger beobachtet werden könnte.

Der Komet war in den ersten Abendstunden zu beobachten; im März mußte seine weitere Verfolgung aufhören, und zwar nicht so sehr wegen seiner Lichtschwäche als vielmehr, weil er dem westlichen Horizont näher rückte.

Auf Grund der mitgeteilten Notizen dürfte die Helligkeit des Kometen am nächsten durch 10^m5 bis 11^m gekennzeichnet sein. Die reduzierte Helligkeit wäre demnach 7^m5, somit auffallend geringer als in der vorigen Erscheinung. Aus späteren Erscheinungen ergibt sie sich aber, wie wir bald sehen werden, noch geringer.

1858V (Fa).

Perihel ($q = 1 \cdot 69$) am 13. September; bedeutendste Annäherung an die Erde, aber erst nach dem Ende des Beobachtungszeitraumes, anscheinend im November, bis etwa $\Delta = 1 \cdot 0$.

Der Komet wurde zu Berlin von Bruhns am 7. September aufgefunden und daselbst vom 8. September bis 16. Oktober beobachtet (Bruhns und Förster); außerdem nur noch zu Cambridge vom 15. September bis 11. Oktober.

Er war, was von Bruhns besonders hervorgehoben worden ist (A. N. 52, p. 90), trotz der Sonnennähe und trotz der im Gegensatz zu der vorigen Erscheinung viel bedeutenderen Annäherung an die Erde wieder von großer Lichtschwäche; es sind aber diesmal ein paar bestimmte Helligkeitsangaben, und zwar von den Berliner Beobachtern bekannt gemacht worden (A. N. 52, p. 84).

Am 7. September, bei seiner Auffindung, war der Komet sehr schwach; man sah ihn im großen Refraktor (9 Zoll) nur mit derselben Mühe wie Sterne 13. Größe. Am 15. September war er an Helligkeit einem Sterne 11. Größe zu vergleichen. Am 6. Oktober war er kaum zu sehen und am 16., allerdings bei etwas nebeliger Luft, noch schwächer.

Der Beobachter in Cambridge (A. N. 50, p. 245) schätzte den Kometen fast so schwach wie im Jahre 1851.

Nach der zweiten Ephemeride von Bruhns (A. N. 52, p. 87) wurde das folgende Täfelchen zusammengestellt (0^h Berlin).

(Fa)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1858 Sept.	7·0	81° 54′	+ 19° 33′	− 83° 49′	0·2294	0·1786	+ 2·04
	15·0	86 49	18 37	86 6	0·2291	0·1610	1·95
Okt.	5·0	97 42	15 21	93 15	0·2326	0·1178	1·75
	17·0	102 58	+ 12 55	− 99 3	0·2374	0·0924	+ 1·65

$T =$ September 12·9.

In dieser Zeit war am 23. September Vollmond.

Reduktion der zwei Helligkeitsangaben:

(Fa)			H	$5 \log r\,\Delta$	H_1
1858	Sept.	7	13^m	+ 2·0	11^m0
		15	11	+ 1·9	9·1

Über einen Schweif ist wieder nichts berichtet.

1866 II (Fa).

Perihel ($q = 1{\cdot}68$) am 14. Februar 1866; bedeutendste Annäherung an die Erde zufolge der Ephemeride von A. Möller am 20. September 1865 (also schon beinahe fünf Monate früher) bis $\Delta = 1{\cdot}27$.

Für diese Erscheinung war von A. Möller, der die Bearbeitung des Kometen schon seit längerer Zeit übernommen hatte, zum ersten Mal eine sehr genaue und noch weit über die tatsächliche Erscheinung hinausreichende Ephemeride vorausberechnet worden (A. N., Bd. 64, p. 151, und Bd. 65, p. 185). Nach dieser fand man den Kometen zuerst am 22. August 1865 in Kopenhagen, wo der große 11-zöllige Refraktor zur Verfügung stand (Thiele und d'Arrest) und sodann zunächst am 26. August in Leipzig (R. Engelmann). Von d'Arrest wurde er zu dieser Zeit als ein »Nebel dritter Klasse« bezeichnet, nach Engelmann erschien er als schwacher Nebel von 30 bis 40″ Durchmesser mit einem feinen, sternförmigen Kern 12^m5 (A. N. 65, p. 143 und 175).

Das ist nahezu alles, was in diesen ersten Tagen über den Kometen bemerkt wurde. In der späteren Zeit sind zwar zu Leipzig, wo er nach mehreren Unterbrechungen bis 14. November beobachtet wurde, fast zu jeder Beobachtung auch Bemerkungen beigefügt worden (A. N. 67, p. 249), doch machen diese meistens nur auf die Lichtschwäche des Gestirnes aufmerksam.

Am 23. September war der Komet nicht heller als im August, am 25. aber heller als am 23. September. Als scheinbarer Durchmesser wurde am 23. September 40″ und am 13. November 45″ beobachtet.

Etwas befremdend und sehr bedauerlich ist es, daß Schmidt in Athen den »äußerst schwachen Nebel« am 11. und 12. September nur mit Mühe sehen konnte und sodann auf fernere Ortsbestimmungen verzichtet hat (A. N. 65, p. 267).

Auch A. Secchi in Rom, der den Kometen am 16. und 17. September beobachtet hat, ließ sich durch die Lichtschwäche desselben davon abhalten, ihn noch weiter zu verfolgen. Er hat ihn jedoch fast drei Monate später, nämlich am 9. Dezember, zufällig wieder entdeckt und längere Zeit für einen neuen gehalten, bis die Identität mit dem Faye'schen Kometen erkannt wurde (A. N. 66, p. 61 und 65, Monthly Notices, Vol. 26, p. 81 und 67).

Diese Neuauffindung hat übrigens zur Folge gehabt, daß der Komet von Donati in Florenz vom 11. bis 21. Dezember, und zwar Tag für Tag, beobachtet worden ist (Monthly Notices a. a. O., p. 81). Außerdem ist aus dieser Mitteilung zu entnehmen, daß Donati den Kometen auch noch am 13. und 19. Jänner gesehen hat. Zu Kopenhagen gelang die letzte Beobachtung am 12. Jänner und der Komet zeigte sich dabei nicht schwächer, sondern sogar noch etwas heller als zur Zeit der ersten Auffindung im August (A. N. 66, p. 137).

Überhaupt kann der Komet als Ganzes doch nicht gar so schwach gewesen sein, wie dies aus den meisten Beobachtungsnotizen hervorzugehen scheint. Zu dieser Überzeugung bringt mich die Tatsache, daß er auf der Wiener Sternwarte von A. Murmann mit dem sechszölligen Fraunhofer'schen Refraktor vom 20. September an verhältnismäßig oft, zuletzt sogar noch am 7. Jänner 1866 beobachtet worden ist und namentlich im September, also zur Zeit der Erdnähe, ziemlich gut zu beobachten war

(A. N. 68, p. 75). Da ich das genannte Instrument aus eigener Erfahrung kenne, erscheint es mir mit den angegebenen Umständen gar nicht unverträglich, für die zweite Hälfte des September als Helligkeit des Kometen mindestens 10^m anzunehmen. Es wäre demnach, da in dieser Zeit $\log r = 0{\cdot}344$, $\log \Delta = 0{\cdot}102$, also $5 \log r\Delta = 2{\cdot}2$ war, die reduzierte Helligkeit mindestens 7^m8.

Für D_1 findet man aus den oben genannten Durchmesserangaben am 26. August und ebenso am 23. September 0'9, am 13. November 1'1, also im Mittel $D_1 = 1'0$.

1873 III (Fa).

Perihel ($q = 1{\cdot}68$) am 18. Juli; Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 1{\cdot}47$) am 12. Jänner 1874, also erst im 6. Monat nach dem Perihel. Die wieder von A. Möller vorausberechnete Ephemeride (A. N. 80, p. 337) enthält diesmal nebst $\log \Delta$ auch $\log r$.

Der Komet ist in dieser Erscheinung nur viermal beobachtet worden; zunächst am 3. September und sodann am 28. und 30. November zu Marseille (A. N. 82, p. 215 und 383) und schließlich am 23. Dezember von C. H. F. Peters in Clinton (Monthly Notices, Vol. 34, p. 271). Bei den Beobachtungen zu Marseille war er immer außerordentlich schwach; auch zu Clinton dürfte er sich so gezeigt haben, da bemerkt ist, daß die Luft sehr rein sein mußte, wenn der Komet für eine Beobachtung hinreichend gesehen werden sollte.

In der aus Marseille an die Pariser Akademie eingeschickten Beobachtung vom 3. September (C. R. 77, p. 606) ist auch ein kleiner deutlicher Kern erwähnt, der »die Beobachtung leicht machte«.

Außerdem ist von W. Tempel eine Abbildung bekannt gemacht worden (Publ. del osserv. di Brera in Milano, Nr. 5, Tav. III); nach dieser wäre der Komet unter einem viel größeren Durchmesser, jedoch von beträchtlich geringerer Helligkeit erschienen als der auf derselben Tafel abgebildete periodische Komet von Brorsen, welcher nach der Angabe des Beobachters (a. a. O., p. 7) einen Durchmesser von nur 1' hatte.

Die Wahrnehmbarkeit des Faye'schen Kometen braucht nach diesen Angaben nicht geringer als 12. Größe angenommen zu werden, zumal da ein unansehnlicher Komet bei Schwächung seines Lichtes durch Trübungen der Luft weit mehr an Auffälligkeit einbüßt als ein Fixstern von nahezu gleicher Helligkeit.

Nach der zitierten Ephemeride wurde das folgende Täfelchen zusammengestellt (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Fa)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$
1873	Sept. 3·5	105° 5'	+ 15° 49'	− 57° 49'	0·242	0·317	+ 2·79
	Nov. 28·5	139 3	+ 0 24	105 57	0·323	0·210	2·67
	Dez. 23·5	139 36	− 2 14	−132 52	0·351	0·177	+ 2·64

$T =$ Juli 18·5.

Am 6. September, 6. Oktober, 4. November und 4. Dezember war Vollmond.

Nimmt man, wie schon gesagt, als Helligkeit des Kometen 12^m0 an, so ergibt sich als reduzierte Helligkeit aus dieser Erscheinung 9^m2 bis 9^m4.

1881 I (Fa).

Perihel ($q = 1{\cdot}74$) am 23. Jänner 1881; Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 1{\cdot}09$) zufolge der von A. Möller vorausberechneten Ephemeride (Berl. Astr. Jahrb. für 1882) am 4. Oktober 1880, also schon mehr als 3 Monate früher.

Der Komet wurde diesmal sehr lange, nämlich von August 1880 bis Ende März 1881 gesehen und war bestimmt auffälliger als in der vorigen Erscheinung. Zu Washington, wo er mit dem großen Refraktor vom 25. September bis 27. März verfolgt wurde (A. N. 100, p. 273), ist bemerkt worden, daß er im allgemeinen leicht zu beobachten war, da er einen kleinen und ziemlich gut begrenzten Kern hatte. Zu Straßburg, wo er zum letzten Mal am 30. März beobachtet wurde (A. N. 114, p. 233), zeigte er sich am 22. Jänner recht hell mit sternartiger Mitte und einem Durchmesser von $1^1/_2'$; ähnlich auch im März, nur war da der Durchmesser schon wesentlich kleiner (siehe unten).

Aber auch mit kleineren Instrumenten konnte der Komet verhältnismäßig leicht beobachtet werden; so zu Leipzig vom 8. September bis 4. November (A. N. 100, p. 65). Hier ist zum ersten Beobachtungstag bemerkt, daß der Komet den Eindruck eines Nebelsternes machte; am 10. September war sein Durchmesser 1'5 und der Kern wie ein Stern 12^m5. Mehrere Male erschien er länglich und zeigte immer etwas Verdichtung in der Mitte. Nach den Beobachtungen von Schmidt in Athen (A. N. 99, p. 104) war er in der Zeit vom 26. bis 30. Oktober 1'5 bis 1'7 groß, mäßig verdichtet und in der Mitte von der Helle der Sterne 12^m8 bis 13^m.

Nach diesen Notizen möchte ich für den Kometen als Ganzes im Durchschnitt etwa 11^m5 annehmen; für die Zeit der größten theoretischen Lichtstärke 11^m, für die der geringeren 12 bis 13^m.

Aus der zitierten Ephemeride und der dort (p. 138) für größere Intervalle angegebenen »Lichtstärke« wurde das folgende Täfelchen zusammengestellt (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Fa)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1880	Sept. 3·5	346° 29'	+ 9° 39'	−176° 42'	0·338	0·077	+ 2·1
	Okt. 5·5	342 10	+ 4 16	+150 9	0·305	0·038	1·7
	Nov. 6·5	344 6	− 0 50	121 37	0·276	0·075	1·8
	Dez. 8·5	354 20	− 1 46	98 7	0·254	0·142	2·0
1881	Febr. 1·5	23 23	+ 4 35	67 36	0·240	0·257	2·5
	März 5·5	43 17	9 41	56 35	0·251	0·320	2·9
	21·5	53 34	+ 11 53	+ 52 12	0·260	0·351	+ 3·1

$T = 1881$ Jänner 22·7.

In dieser Zeit war unter anderen an folgenden Tagen Vollmond: 18. September, 18. Oktober, 14. Februar, 15. März.

Angaben über den scheinbaren Durchmesser:

(Fa)		Beobachtungsort	D	D_1
1880	Sept. 10	Leipzig	1'5	1'73
	Okt. 26—30	Athen	1·6	1·83
1881	Jän. 22	Straßburg	1·5	2·59
	März 2	»	1·0	2·06
	17	»	40"	1·47
	19	»	30	1·11
	30	»	20	0·77

Nimmt man mit Außerachtlassung der kleineren Zahlen aus den größeren das Mittel, so liegt dasselbe nahe bei $D = 2'0$.

Wählt man für den Helligkeitsgrad des Kometen die Zahlen, die oben angenommen wurden, so erhält man:

(Fa)		H	$5 \log r\Delta$	H_1
1880	Oktober	11^m0 ?	+ 1·7	9^m3
1881	Februar	12·0 ?	2·5	9·5
	März	13·0 ?	+ 3·1	9·9

1888 IV (Fa).

Perihel ($q = 1·74$) am 20. August; Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 1·22$) am 26. Dezember, also 4 Monate später.

Die reichhaltigste Beobachtungsreihe aus dieser Erscheinung lieferte die Lick-Sternwarte, wo der Komet von E. E. Barnard mit dem 12zölligen Äquatoreal vom 10. August 1888 bis 7. Februar 1889 an 30 Tagen beobachtet worden ist (A. N. 122, p. 309 und Astr. Journal, Vol. 9, p. 29). Er war schwierig zu beobachten und erforderte dabei die höchste Sorgfalt und Geduld; der Beobachter meinte aber trotzdem, da er den Kometen gleich auf die Nachricht von der zu Nizza am 9. August gelungenen ersten Entdeckung leicht gefunden hatte, er hätte ihn wahrscheinlich schon 1 bis 2 Monate früher beobachten können, wenn er seine Position gekannt hätte.

Überraschend war die geringe Ansehnlichkeit des Kometen. Er hatte niemals über 30″ im Durchmesser, und sein Licht, ein wenig heller in der Mitte, war mehr wie das eines kleinen schwachen Nebels als das eines Kometen. Am hellsten und am leichtesten zu beobachten war er in der Zeit vom 1. bis 6. Dezember; von da an bis 21. Jänner war der Beobachter abwesend.

Zu Nizza erschien der Komet in den ersten Tagen nach seiner Auffindung als eine runde Nebulosität von etwa 1′ Durchmesser, mit einer geringen zentralen Verdichtung (A. N. 120, p. 45 und C. R. 107, p. 436).

Auf der Wiener Sternwarte wurden mit dem großen Refraktor die folgenden Dimensionen beobachtet: Am 14. Dezember 40″, am 4. Jänner eine halbe Minute und am 3. Februar kaum eine halbe Minute; ein Kern war an den ersteren dieser Tage nur schwer, am letzten gar nicht zu erkennen (A. N. 122, p. 157 und Ann. der Wiener Sternwarte, 7. Bd., p. 125).

Das folgende Täfelchen ist aus den Ephemeriden in A. N., Bd. 119, p. 381 und Bd. 120, p. 77 und 171 zusammengestellt worden. Bei der vorletzten dieser Ephemeriden ist auch bemerkt, daß der Komet Anfang Oktober noch sehr lichtschwach gewesen ist, so zwar, daß er in Kiel am 4. Oktober früh bei ziemlich guter Luft mit dem achtzölligen Refraktor nicht einmal gesehen werden konnte.

(Fa)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log\Delta$	$5 \log r\Delta$
1888	Sept.	5·5	92° 40′	+ 17° 54′	− 72° 22′	0·242	0·251	+ 2·46
	Okt.	3·5	108 3	13 30	82 11	0·253	0·204	2·29
	Nov.	4·5	119 58	7 11	100 34	0·275	0·149	2·12
	Dez.	6·5	123 36	1 50	130 28	0·305	0·100	2·02
1889	Jän.	7·5	119 1	0 16	−170 24	0·337	0·093	2·15
	Febr.	8·5	113 22	+ 2 59	+150 30	0·370	0·160	+ 2·65

$T = 1888$ August 19·9.

Am 20. September, 19. Oktober, 18. November, 18. Dezember und 17. Jänner war Vollmond.

Reduktion der Durchmesserangaben mit Ausnahme der von der Lick-Sternwarte mitgeteilten.

(Fa)			Beobachtungsort	D	D_1
1888	Aug.	9	Nizza	60″	1'95
	Dez.	14	Wien	40	0·82
1889	Jän.	4	»	30	0·62
	Febr.	3	»	25 ?	0·58

Als Ergebnis soll $D_1 = 1'8$ angesetzt werden.

Bezüglich der Helligkeit des Kometen dürfte man dem Sinn der Beobachtungsnotizen und insbesondere denjenigen von Barnard am nächsten kommen, wenn man für den Anfang sowie für das Ende des Beobachtungszeitraumes 13^m5 und für die ersten Tage des Dezember 12^m0 annimmt. Als reduzierte Helligkeit H_1 würde sich demgemäß im Maximum 10^m0, im Minimum 11^m0 ergeben.

Darnach wäre der Komet zu Anfang des Oktober, als er zu Kiel mit dem achtzölligen Refraktor nicht gesehen werden konnte, nahe 13. Größe gewesen.

1896 II (Fa).

Perihel ($q = 1·74$) am 19. März 1896; die Annäherung an die Erde (jedoch nur bis $\Delta = 1·5$) war aber schon im September 1895 erfolgt.

Der Komet wurde am 26. September 1895 zu Nizza aufgefunden und daselbst bis 20. Oktober beobachtet; er war ziemlich schwach, eine beinahe runde Nebulosität von 20″ bis 25″ Durchmesser (A. N. 139, p. 63). Auch an anderen Observatorien ist er als schwach und klein bezeichnet worden, obwohl er diesmal fast ausschließlich nur mit sehr großen Instrumenten beobachtet wurde; so zu Charlottesville (Leander Mc. Cormick Obs.) mit dem 26zölligen Äquatoreal zunächst vom 8. bis 21. Oktober und sodann noch vom 12. bis 18. November (Astr. Journal, Vol. 15, p. 181 und Vol. 16, p. 31). Die Positionsbestimmungen gewannen aber bedeutend an Genauigkeit, wenn eine kernähnliche Verdichtung zu erkennen war; so ist in Straßburg, wo das Gestirn am 15., 17. und 21. Oktober beobachtet worden ist, zum zweiten dieser Beobachtungstage bemerkt: Komet 0'5 groß mit zentraler Verdichtung und dadurch die Beobachtung wesentlich leichter und sicherer (A. N. 140, p. 318). Am nächsten bis zum Perihel, und zwar bis 25. Jänner 1896, ist er mit dem 26-Zöller zu Washington beobachtet worden (Astr. Journal, Vol. 16, p. 48). Zum letzten Tag ist bemerkt, daß der Komet sehr deutlich war und bei 400facher Vergrößerung eine Verdichtung in der Mitte der schwachen Nebelmasse zeigte; Durchmesser 30″.

Auf der Lick-Sternwarte ist der Komet von W. W. Campbell mit dem 36-Zöller vom 16. Oktober bis 8. November an 6 Tagen beobachtet worden und war bei diesen Beobachtungen ein sehr leicht zu messendes Objekt; schlecht begrenzt, ungefähr 20″ im Durchmesser, mit einem unansehnlichen, nicht sternartigen Kern (Astr. Journal, Vol. 16, p. 69).

Außerdem hat der Beobachter hier noch bemerkt, daß der Komet für ihn im zwölfzölligen Teleskop an der Grenze der Sichtbarkeit stand. Da dies augenscheinlich dasselbe zwölfzöllige Fernrohr war, mit dem der Komet in der vorigen Erscheinung von E. E. Barnard beobachtet worden ist, so kann diese Bemerkung als Anhalt zur Vergleichung der Helligkeit des Kometen in den beiden Erscheinungen benützt werden, obwohl der Beobachter in der einen Erscheinung nicht derselbe gewesen ist wie in der anderen. Beachtet man nämlich, daß der Komet in der vorigen Erscheinung mit dem genannten Instrument zwar sehr lange, aber immer nur mit Mühe beobachtet werden konnte, dagegen von dem diesjährigen Beobachter, der ihn fast ausschließlich mit dem 36zölligen Refraktor beobachtet hat, mit dem zwölfzölligen nur nebenbei angesehen wurde, daß also für jenen die Sichtbar-

keit des Kometen im zwölfzölligen Fernrohr die Hauptsache, für diesen dagegen nur Nebensache war, so besteht kein Grund zu der Vermutung, daß der Komet in dieser Erscheinung, wie man vielleicht meinen könnte, schwächer gewesen wäre als in der vorigen. Es kann daher wieder dieselbe Helligkeit, also $12^m - 13^m5$, angenommen werden.

Die nachstehende Untersuchungsephemeride wurde aus den Ephemeriden im 139. Band der Astr. Nachrichten, p. 15, 125 und 207 zusammengestellt (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Fa)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1895	Okt.	9·5	317° 6'	− 3° 31'	+122° 0'	0·359	0·205	+ 2·82
		17·5	317 47	4 21	115 16	0·351	0·216	2·84
		25·5	318 58	5 1	108 52	0·343	0·228	2·86
	Nov.	6·5	321 37	5 42	99 47	0·330	0·247	2·89
		22·5	326 35	5 56	88 19	0·314	0·272	2·93
	Dez.	16·5	336 29	4 52	72 10	0·291	0·306	2·98
1896	Jän.	13·5	350 44	− 1 44	+ 55 33	0·267	0·339	+ 3·03

$T = 1896$, März 19·3.

In dieser Zeit war am 3. Oktober, 2. November, 2. und 31. Dezember Vollmond.

Setzt man von den oben angenommenen Grenzwerten 12^m0 für die Zeit der größten theoretischen Helligkeit und 13^m5 für die der geringsten an, so ergibt sich als reduzierte Helligkeit ein durch 9^m2 und 10^m5 begrenzter Wert; für die Zusammenstellung soll 9^m8 gewählt werden.

Für D_1 findet man aus den oben genannten Angaben 0'8 bis 1'1, so daß man $D_1 = 1'0$ ansetzen kann.

Bei der nächstfolgenden Rückkehr wurde der Komet nicht beobachtet; erst wieder bei der von 1910.

1910 V (Fa).

Der Periheldurchgang ($q = 1·65$) ist am 2. November 1910 erfolgt; die Erdnähe nur 10 Tage später.

In dieser Erscheinung wurde der Komet ganz unabhängig von irgend einer Vorausberechnung am 8. November von Cerulli in Teramo (photographisch) zunächst als ein neuer entdeckt, konnte aber bald nach den ersten Bahnbestimmungen mit dem Faye'schen identifiziert werden. Die weitere Rechnung zeigte, daß fast zu derselben Zeit auch die Erdnähe stattgefunden hat, und zwar mit $\Delta = 0·67$, so daß also diese Erscheinung noch günstiger war als die von 1843, in welcher die kleinste Distanz von der Erde $\Delta = 0·78$ gewesen ist

Es sei dazu bemerkt, daß die günstigste Erscheinung, das heißt, ein völliges Zusammentreffen der Erd- mit der Sonnennähe für diesen Kometen dann eintritt, wenn der Periheldurchgang auf den 12. November oder einen der Nachbartage fällt, was daraus zu erkennen ist, daß in diesem Falle die Bedingung $l_0 = L_0 \pm 180°$ (man sehe die kurze Darlegung der »Perihel-Helligkeitsregel« in der III. Abhandlung«, p. 2/3) am genauesten erfüllt ist.

Diesmal können zum ersten Mal seit 1858 mehrere bestimmte Helligkeitsangaben, und zwar gerade aus der Zeit der Erd- und Sonnennähe verwendet werden.

Am 8. November ist als Helligkeit des Kometen 9^m5 angegeben, am 9. d. M. als Helligkeit des Kernes 10^m2; am 10. findet man als Mittel aus 8 recht nahe übereinstimmenden Angaben, die sich zum Teil aber nur auf den Kern beziehen, 10^m0; am 11. November ist zu Kasan der Kern 9^m5 geschätzt worden (A. N. 186, p. 223, 271, 303, 355, 363). Am 12., 21. und 22. November habe auch ich

mit Instrumenten der Wiener Sternwarte den Helligkeitsgrad des Kometen ermittelt; zunächst mit dem Clark'schen Refraktor (Westkuppel) und sodann mit dem Fraunhofer'schen (Ostkuppel). Dabei ergab sich am ersten dieser Tage 9^m8 (für den Kern 11^m), an den letzten zwei 10^m.

Zu Pulkowo (Mitteilungen, Bd. 4, p. 27) beobachtete man am 21. November als Helligkeit der zentralen Verdichtung 12^m bis 12^m5 und als Gesamthelligkeit 10^m5; am 4. Dezember als Gesamthelligkeit 11^m5.

Aus der allerletzten Zeit sei noch angeführt, daß nach photographischen Aufnahmen zu Heidelberg—Königstuhl (A. N. 187, p. 431 und 464) die Helligkeit am 19. März 15^m, am 23. März 14^m5 war und daß von Barnard zu Williams-Bay (A. N. 188, p. 117) am 19. März als »Magnitude« 14^m bis 14^m5 angegeben worden ist.

Auch über einen kleinen Schweif ist diesmal berichtet worden, und zwar gleich in den ersten Tagen nach der Auffindung des Kometen. Zu Nizza ist er am 10., 11. und 12. November gesehen worden (A. N. 186, p. 355). Als Länge desselben wurde zu Jena am 10. November 2′ angegeben (a. a. O., p. 363), zu Leiden am 16. November 1′5, am 21. und 22. November 1′; hier sah man auch am 25. November, bei sehr klarer Luft, den Schweifansatz noch immer deutlich (A. N. 187, p. 413).

Zur Untersuchung des Kometen wurde nach den Ephemeriden von M. Ebell (A. N., Bd. 186, p. 287 und Bd. 187, p. 79) das folgende Täfelchen zusammengestellt (12^m mittl. Zeit Berlin).

(Fa)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1910	Nov.	12·5	54° 36′	+ 8° 0′	−172° 39′	0·218	9·828	+ 0·23	7°1
		16·5	54 31	7 3	−176 50	0·219	9·830	0·25	7·1
		20·5	54 25	6 11	+178 55	0·220	9·835	0·28	8·0
		24·5	54 19	5 24	174 37	0·222	9·842	0·32	9·5
	Dez.	4·5	54 14	3 56	163 48	0·226	9·866	0·46	—
1911	März	19·5	84 1	+ 11 48	+ 85 38	0·327	0·289	+ 3·08	—

$T = 1910$ November 2·3.

Am 16. November war Vollmond.

Als Durchmesser des Kometen findet man unter anderm am 10. November 1′, 1′5, 2′, am 22. November 1′5 angegeben; demnach wäre der auf $\Delta = 1 \cdot 0$ reduzierte scheinbare Durchmesser D_1 im Mittel nahe an 1′2 gewesen.

Die größte für den Schweif angegebene Länge, nämlich $C = 2'$ am 10. November, führt zu der wahren Länge $S = 0 \cdot 003$.

Bezüglich der Helligkeit des Kometen erschien es hinreichend, für den Monat November nur zwei Mittelwerte in Rechnung zu ziehen.

(Fa)			H	$5 \log r\Delta$	H_1
1910	Nov.	10	9^m8	+ 0·2	9^m6
		22	10·2	0·3	9·9
	Dez.	4	11·5	0·5	11·0
1911	März	19	14·5	+ 3·1	11·4

Wenn man nun die für den Faye'schen Kometen abgeleiteten Zahlen rasch überblicken will, so möchte ich sie zusammenstellen wie folgt.

(Faye)			H_1	S	Beobachtet
1843	Okt.	17	$5-6^m$ (!)	0·021	nach dem Perihel.
1851	April	2	7^m5	—	vor » »
1858	Sept.	13	9·1 (!)	—	in der Nähe des Perihels.
1866	Febr.	14	7·8	—	vor dem Perihel.
1873	Juli	18	9·3	—	nach » »
1881	Jänn.	23	9·5	—	vor und nach dem Perihel.
1888	Aug.	20	10	—	in der Nähe des Perihels und noch lange nach dem Perihel.
1896	März	19	9·8	—	vor dem Perihel.
1910	Nov.	2	9·6 (!)	0·003	in der Nähe des Perihels.

Da sieht man jetzt sofort, was auch schon früher aufgefallen ist, daß sich die reduzierte Helligkeit H_1 aus keiner Erscheinung so bedeutend ergibt wie aus der ersten; und an diesem Ergebnis vermag auch der Umstand nichts zu ändern, daß die meisten der Zahlen H_1 aus bloßen Deutungen der Beobachtungsumstände abgeleitet wurden und nur die erste, dritte und letzte, welche behufs sofortiger Orientierung über den Sicherheitsgrad mit (!) bezeichnet sind, auf tatsächlichen Beobachtungen der Helligkeit beruhen.

Es geht somit aus der Gesamtheit der Zahlen H_1 eine Abnahme des Helligkeitsgrades hervor, jedoch hauptsächlich nur auf Grund der ersten Erscheinung; wäre der bedeutende Helligkeitswert aus dieser Erscheinung nicht vorhanden oder nicht beobachtet worden, so könnten die späteren Erscheinungen fast sämtlich unter einander in Einklang gebracht und die Abweichungen oder Schwankungen ohne sonderlichen Zwang auf die Unsicherheiten in der Deutung der Beobachtungsumstände zurückgeführt werden. Als Mittelwert könnte sodann $H_1 = 9^m3$ angesetzt werden.

Es machen sich allerdings ein paar Umstände bemerkbar, die mit der Annahme einer Unveränderlichkeit des Kometen auch bei Ausschluß der ersten Erscheinung nicht völlig vereinbar sind, und so namentlich der schon früher hervorgehobene, daß sich in den zwei ziemlich ähnlichen Erscheinungen von 1851 und 1896 die Helligkeit aus der späteren anscheinend geringer ergibt als aus der früheren.

Übrigens ist der sonst sehr auffällige Umstand, daß bei einem periodischen Kometen der Helligkeitsgrad in verschiedenen Erscheinungen wesentlich auch davon abhängt, ob das Gestirn vor oder nach dem Perihel zur Beobachtung gelangt, bei diesem Kometen nicht mit Sicherheit nachzuweisen, vermutlich darum, weil seine Annäherung an die Sonne nur eine sehr mäßige ist ($q = 1·7$). Dagegen hat sich der größere oder geringere Grad der Annäherung des Kometen an die Erde bei den Beobachtungen sehr bemerkbar gemacht, indem bei bedeutender Erdnähe die kernähnliche Verdichtung besser zu sehen und daher das Gestirn auch leichter und sicherer zu beobachten war.

Ein auffälliger Unterschied zwischen der ersten Erscheinung und allen späteren liegt auch in der Schweifbildung. In der Erscheinung von 1843 war der Schweif am längsten und wurde zu einer Zeit gesehen, in welcher das Perihel schon lange vorüber war; in der von 1910 war er viel kürzer und wurde nur in der Nähe des Perihels gesehen; in allen zwischenliegenden, die allerdings in Bezug auf das Perihel für die Erde weniger günstig waren, wurde über einen Schweif gar nichts berichtet. Das sieht beinahe so aus, als ob nicht nur der Helligkeitsgrad des Kometen, sondern auch seine Fähigkeit zur Schweifbildung abgenommen hätte.

Die Untersuchung des Faye'schen Kometen führt also zu dem Ergebnis, daß die Annahme einer unverändert gebliebenen Helligkeit bloß dann, wenn man die erste Erscheinung außer acht lassen wollte, und auch da nur in einem entfernten Grade statthaft wäre. Sobald aber die erste Erscheinung miteinbezogen wird, ist die Unveränderlichkeit ausgeschlossen und die Behauptung berechtigt, daß

der Komet nach 1843 wesentlich abgenommen hat; nur kann die Änderung in diesem Falle keine gleichmäßige, sondern müßte eine sprunghafte gewesen sein.

Auch die Beobachtungen über den Durchmesser des Kometen lassen eine bestimmte Folgerung nicht zu; es wurde gefunden:

1843: $D_1 = 1'7$;	1881: $D_1 = 2'0$;	1895: $D_1 = 1'0$;
1866: $D_1 = 1'0$;	1888: $D_1 = 1'8$;	1910: $D_1 = 1'2$.

Die kleineren Zahlen liegen bei 1'1, die größeren bei 1'8 und das Mittel ist nahe bei 1'4 oder 1'5

Der kurzperiodische Komet von de Vico.

Dieser Komet (1844 I) wurde im Jahre 1844 am 22. August von de Vico in Rom entdeckt und zuletzt am 31. Dezember in Pulkowa beobachtet. Er war als teleskopisch bezeichnet, ist aber nichtsdestoweniger in der ersten Zeit so hell gewesen, daß er von Melhop in Hamburg, der ihn am 6. September unabhängig von der ersten Entdeckung aufgefunden hat (A. N. 22, p. 199), auch mit bloßen Augen erkannt werden konnte. Er hatte, wie dieser Beobachter außerdem noch angegeben hat, einen hellen Kern und einen kleinen Schweif. Auch Reslhuber in Kremsmünster hat hervorgehoben (a. a. O., p. 357), daß der Komet vor vielen anderen durch seinen hellen Kern ausgezeichnet war.

Der ziemlich ansehnliche Helligkeitsgrad ist schon im I. Teil meiner »Untersuchungen«,[1] und zwar beim Kometen von 1678 in Betracht gezogen worden. Nimmt man für den 6. September als Helligkeit 5^m3 bis 6^m3 an, so ergibt sich mit $\log r = 0{\cdot}08$ und $\log \Delta = 9{\cdot}30$, also mit $5 \log r\Delta = -3{\cdot}1$, daß die reduzierte Helligkeit zwischen 8^m4 und 9^m4 gewesen ist.

Durch die Rechnung ergab sich eine zwischen 5 und 6 Jahren liegende Umlaufszeit, doch ist der Komet trotz der beträchtlichen Helligkeit, die er in dieser Erscheinung gezeigt hat, bei den nächsten mutmaßlichen Wiederkünften nicht mehr gefunden worden. Erst im Jahre 1894, also 50 Jahre später, wurde von Ed. Swift in Nordamerika ein kleiner lichtschwacher Komet entdeckt (1894 IV), dessen Bahnelemente mit denen des Kometen 1844 I so nahe zusammenfallen, daß sofort an die Identität der beiden Gestirne gedacht wurde. Nur die Helligkeit war eine viel geringere.

Bei den Beobachtungen, welche von E. E. Barnard gleich in den ersten Tagen nach der Entdeckung, nämlich am 21., 22. und 23. November, mit dem Zwölfzöller der Lick-Sternwarte gemacht wurden (Astr. Journ., Vol. 14, p. 151 und 152), war der Komet nach der Angabe dieses Beobachters nicht einmal 13. Größe. Dagegen war er nach einer Bemerkung von H. Kobold in Straßburg (A. N. 137, p. 41), am 1. Dezember zwar klein und schwach, hatte aber einen fixsternartigen Kern 12. Größe. Diese Differenz berechtigt keineswegs, sowie es geschehen ist, zu der Annahme von wirklichen Lichtfluktuationen, sondern hat ihren Grund wohl nur in persönlichen Auffassungsunterschieden zwischen den zwei genannten Beobachtern.

Da sonach als Helligkeit einerseits etwa 11^m7, andrerseits etwa 13^m3 angenommen werden kann, so ergibt sich mit $\log r = 0{\cdot}16$, $\log \Delta = 0{\cdot}04$, also mit $5 \log r\Delta = 1{\cdot}0$, für die reduzierte Helligkeit 10^m7 bis 12^m3, demnach in jedem Falle viel weniger als in der Erscheinung von 1844. In der Zusammenstellung wird für H_1 aus der ersten Erscheinung 9^m, aus der zweiten 11 bis 12^m angesetzt werden.

Der Durchmesser des Kometen war nach Cerulli (A. N. 137, p. 95) am 27. Dezember 1894 zirka 1'; daraus ergibt sich, da (nach A. N. 137, p. 40) für diesen Tag $\log \Delta = 0{\cdot}144$ war, $D_1 = 1'4$.

---

[1] Diese Denkschriften, Band 63.

Der kurzperiodische Komet von Brorsen.

An diesem Kometen, der eine Umlaufszeit von durchschnittlich 5·5 Jahren besitzt, ist schon in den ersten Erscheinungen (insbesondere 1846 und 1868) bemerkt worden, daß er nach seiner Sonnennähe an Helligkeit ungewöhnlich rasch abnimmt, während sich gleichzeitig seine Nebelhülle vergrößert. Bezüglich seiner Helligkeit überhaupt und insbesondere hinsichtlich der ziemlich gut beobachteten Maximalwerte derselben sind aber die verschiedenen Erscheinungen noch nicht miteinander verbunden und namentlich sind dazu die meistens sehr zahlreichen und einheitlich angestellten Helligkeitsbeobachtungen von J. F. Julius Schmidt noch nicht verwertet. Das soll nun hier in Kürze geschehen.

Der Komet ist in 5 Erscheinungen, nämlich 1846, 1857, 1868, 1873 und 1879, beobachtet, seit dieser letzten aber nicht wiedergesehen worden.

Für die erste Erscheinung wurde von Bruhns als die wahrscheinlichste Bahn die folgende berechnet:

1846 Februar 25·375, $\pi - \Omega = 13°\ 46'\ 36''$, $\Omega = 102°\ 41'\ 41''$, $i = 30°\ 55'\ 17''$, $\log q = 9{\cdot}813000$, $e = 0{\cdot}793068$.

1846 III (Br).

Perihel ($q = 0{\cdot}65$) am 25. Februar; Annäherung an die Erde zufolge der Ephemeride von Hind (A. N. 24, p. 69) am 27. März bis $\Delta = 0{\cdot}52$.

Der Komet ist von Th. Brorsen in Kiel am 26. Februar entdeckt und an ziemlich vielen Observatorien, in Bonn und Berlin bis zum 21., beziehungsweise 22. April beobachtet worden; schließlich auch noch zu Washington am 25. und 27. Mai. Er hat, wie von J. F. J. Schmidt (damals in Bonn) bemerkt worden ist (A. N. 24, p. 260: »Brorsens erster Komet«), im Verlaufe seiner Erscheinung nichts auffallendes dargeboten. Anfangs (vermutlich 9. bis 12. März) glich er nur 'einer formlosen weißen Nebelmasse von 3' bis 4' Durchmesser; späterhin nahm der Durchmesser beträchtlich zu und Schmidt schätzte ihn am 25. März auf 8' bis 10'. Reduziert man diese Durchmesserangaben auf $\Delta = 1{\cdot}0$, so hat man:

(Br)		D	D_1
1846	März 9—12 (?)	3'5	1'9
	25	9	4·7

Es ist demnach nicht nur der direkt beobachtete, sondern auch der auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduzierte scheinbare Durchmesser, also der Durchmesser überhaupt, größer geworden.

Bezüglich der Helligkeit des Kometen ist von d'Arrest bei der Erscheinung von 1857 auf die von 1846 hingewiesen worden (A. N., Bd. 45, p. 365, und Bd. 46, p. 8), doch sind diese Hinweise für eine ernstliche Vergleichung der beiden Erscheinungen zu wenig bestimmt. Man kann aber immerhin versuchen, durch Substitution des aus späteren Erscheinungen abgeleiteten Wertes der reduzierten Helligkeit sich eine Vorstellung von derjenigen Helligkeit zu verschaffen, welche der Komet in der Erscheinung von 1846 gezeigt haben mag, und dazu sollen die Distanzen r und Δ benützt werden, welche Bruhns (A. N. 71, p. 95) für die Zeit der Entdeckung und der letzten Beobachtung angegeben hat.

(Br)			$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$
1846	Febr.	26?	9·813	9·820	− 1·83
	Mai	29	0·210	9·960	+ 0·85

Nimmt man also an, daß der Helligkeitsgrad des Kometen in dieser Erscheinung derselbe gewesen ist wie in den späteren und wählt man demgemäß etwa $H_1 = 8^m3$, so findet man, daß der Komet unter dieser Voraussetzung bei einer Helligkeit von etwa $6^1/_2{}^m$ entdeckt und bis etwa $9^1/_2{}^m$ verfolgt worden wäre, wobei aber für die letztere Helligkeit wegen der schon viel größeren Entfernung von der Sonne eine noch geringere angenommen werden darf.

1857 II (Br).

Perihel ($q = 0{\cdot}62$) am 29. März. Annäherung an die Erde zufolge der Ephemeride von Bruhns (A. N. 45, p. 331) bis $\Delta = 0{\cdot}73$ am 7. Mai.

In dieser Erscheinung wurde der Komet von Bruhns in Berlin am 18. März aufgefunden (A. N. 45, p. 285). Er erschien an diesem Tage fast ebenso groß und hell wie der von d'Arrest bei seiner Entdeckung; damit war aber nicht der periodische Komet von d'Arrest gemeint, sondern der von d'Arrest am 22. Februar entdeckte Komet 1857 I.

Der Komet ist diesmal sehr lange und an den meisten zu jener Zeit tätig gewesenen Sternwarten beobachtet worden; von J. F. J. Schmidt (damals in Olmütz) bis 29. Mai, in Berlin zuletzt am 22. Juni. Was sein Aussehen betrifft, so sind zunächst ziemlich viele Angaben über seinen Durchmesser bekannt gemacht worden, doch war eine auffallende Veränderlichkeit desselben, so wie in anderen Erscheinungen, diesmal nicht zu bemerken; ein Umstand, der sowohl aus den Beobachtungen von Schmidt hervorgeht, als auch von d'Arrest hervorgehoben worden ist (A. N. 46, p. 240). Was die kernähnliche Verdichtung betrifft, so ist über eine solche nur von wenigen Beobachtern und selbst von diesen nur in der ersten Zeit berichtet worden; von G. Rümker in Hamburg am 20. März, von d'Arrest in Leipzig am 19. April. Später und namentlich im Mai, war eine kernähnliche Verdichtung nicht mehr vorhanden; dagegen wurden statt einer einzigen, mehrere verdichtete Stellen gesehen, so von Winnecke in Bonn am 19. April (A. N. 59, p. 69), von Rümker in Hamburg am 14. Mai (A. N. 46, p. 278), von Secchi in Rom am 17. und 22. Mai (A. N. 47, p. 13). Auch Schmidt hat etwas dergleichen bemerkt, meinte jedoch, daß möglicherweise das Licht schwach granuliert war (A. N. 46, p. 153 und 154).

Bezüglich der Helligkeit des Gestirnes sind zunächst die diesbezüglichen Bemerkungen von Schmidt von Wichtigkeit (A. N. 46, p. 152 und 153). Dieser glaubte den Kometen gegen den 8. bis 12. April mehrfach mit freiem Auge zu sehen und hat auch noch zum 20. April bemerkt, daß derselbe bei vollkommen heiterer und sehr durchsichtiger Luft glänzend weiß mit matter, kurzer Schweifspur erschien und vielleicht noch eben dem freien Auge sichtbar war.

Nach d'Arrest (A. N. 46, p. 240) war am 19. April die »sehr starke Verdichtung in der Mitte« von der Helligkeit eines Sternes 7. bis 8. Größe; dagegen hat derselbe Beobachter in einer späteren Mitteilung (A. N. 71, p. 268), nämlich anläßlich der Erscheinung von 1868 gesagt, im Jahre 1857 habe ihn die unerwartete große Helligkeit überrascht, indem zur Zeit der besten Sichtbarkeit die Mitte des Kometen einem Sterne 6. bis 7. Größe gleich war. Diese verschiedenen Angaben lassen sich wohl am einfachsten dadurch vereinigen, daß man für die genannten Tage 7^m0 annimmt.

Bezüglich der angenäherten Länge des Schweifes sind wir nur auf die Angabe von Schmidt (a. a. O.) angewiesen, daß am 11. April der »schmale von der Sonne abgewandte« Schweif 11 Bogenminuten lang war. Dagegen hat d'Arrest hervorgehoben (A. N. 46, p. 240), er habe die von Schmidt gesehene Schweifspur niemals wahrgenommen.

Für die Untersuchung des Kometen wurde die schon oben zitierte Ephemeride von Bruhns benützt, die jedoch nur $\log \Delta$ und außerdem (p. 332) für mehrere um gleiche Intervalle voneinander abstehende Tage die »Lichtstärke« enthält, bei welcher die der Entdeckung $= 1$ gesetzt ist. Für diesen Zeitpunkt hat Bruhns später (A. N. 71, p. 95) als Distanzen $\log r = 9{\cdot}816$, $\log \Delta = 0{\cdot}073$ angegeben,

und mit diesen wurden für die Tage, an welchen die Lichtstärke angesetzt ist, die Radienvektoren r durch Rückrechnung abgeleitet (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Br)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1857	April	6·5	48° 29'	+ 30° 0'	+ 32° 44'	9·807	9·967	− 1·13	77°0
		18·5	63 5	45 7	36 17	9·863	9·908	1·14	81·4
		30·5	87 54	58 25	49 49	9·937	9·871	0·96	77·2
	Mai	12·5	129 32	63 9	79 51	0·018	9·869	0·57	—
		24·5	165 14	55 51	103 37	0·068	9·898	− 0·17	—
	Juni	1·5	179 3	+ 48 13	+109 17	0·106	9·934	+ 0·20	—

$T =$ März 29·2.

Für den Tag der Entdeckung, also den 18. März, war nach den obigen Zahlen $5 \log r\Delta = -0{\cdot}55$.

Am 9. April, 9. Mai und 7. Juni war Vollmond.

Die Größe des Durchmessers hat diesmal, wie aus den zahlreichen Beobachtungen von Schmidt (A. N. 46, p. 153) hervorgeht und auch von d'Arrest bemerkt worden ist (a. a. O., p. 240), keine so auffälligen Veränderungen gezeigt wie in anderen Erscheinungen. Der Letztere hat bei dieser Mitteilung als befremdend hervorgehoben, er habe den Kometen auffallender Weise fast immer größer gefunden als Schmidt. Dazu muß aber bemerkt werden, daß sich die von Schmidt (a. a. O.) angegebenen Zahlen nicht auf den Durchmesser, sondern auf den Halbmesser beziehen; es ist daher für unsere Zwecke hier $D = 2r$ in die Rechnung einzuführen. Um diese Richtigstellung deutlich zur Anschauung zu bringen, sind in die nun folgende Zusammenstellung sowohl die Durchmesserbestimmungen von Schmidt (Schm.) als auch die von d'Arrest (d'A.) vollständig aufgenommen. Von anderen Beobachtern wurden hauptsächlich die größeren Zahlenwerte ausgewählt; so von Reslhuber in Kremsmünster (Kremsm.), Secchi in Rom, Fearnley in Christiania (Chr.) und Winnecke (Win.) in Bonn (A. N., Bd 46, 47 und 59).

(Br)			Beobachter (oder Beobachtungsort)	D	D_1
1857	März	18	(Berlin)	2'	2'37
	April	10	(Kremsm.)	3	2·65
		11	Schm.	3	2·62
		14	»	4·22	3·56
		17	Secchi	3	2·45
		18	Schm.	4·6	3·72
		19	d'A.	3	2·40
	Mai	9	(Chr.)	3	2·20
		12	Schm.	2·76	2·04
		14	d'A.	2·5	1·86
		14	Schm.	3·6	2·68
		15	»	3·92	2·93
		18	Win.	3·5	2·65
		19	»	3	2·29
		20	Schm.	2·7	2·07
		20	Win.	4·5	3·45

(Br)			Beobachter	D	D_1
1857	Mai	21	Schm.	2'2	1'70
		21	d'A.	$2^5/_6$'	2·19
		22	»	$2^1/_3$	1·82
		22	Schm.	4·0	3·12
		23	»	4·0	3·14
		25	»	3·16	2·53

Die Größe des Kometen hat also, wie man aus diesen Zahlen ersieht, in der Tat während der ganzen Dauer der Erscheinung keine erhebliche Veränderung gezeigt. Die bedeutendsten Durchmesserangaben sind, wie sich hier tatsächlich herausstellt, die von Schmidt; nur eine von Winnecke ist auch sehr bedeutend.

Die kleineren Zahlen D_1 liegen in der Nähe von 1'8, die größeren bei 3'5; das Mittel wäre 2'5.

Wird als Helligkeit des Kometen, wie schon oben gesagt, für die Zeit vom 8. bis 20. April 7^m0 angenommen, so kann als reduzierte Helligkeit $H_1 = 8^m1$ angesetzt werden. Der zugehörige Radiusvektor war 0·6 bis 0·7.

Aus der von Schmidt am 11. April beobachteten Schweiflänge $C = 11'$ folgt als wahre Länge $S = 0{\cdot}003$.

1868 I (Br).

Periheldurchgang ($q = 0{\cdot}60$) am 17. April, Annäherung an die Erde nach der Ephemeride von Bruhns (A. N. 71, p. 187) bis $\Delta = 0{\cdot}91$ am 25. Mai.

Der Komet wurde gleich bei den ersten Beobachtungen, am 11., 13. und 14. April, als sehr hell bezeichnet. Genauere Angaben über seine physischen Erscheinungen sind ziemlich viele gemacht worden, und zwar vereinzelte von Bruhns, Engelmann, H. C. Vogel in Leipzig (A. N. 72, p. 281) und d'Arrest in Kopenhagen (A. N. 71, p. 267 und 269), während eine möglichst vollständige und systematisch angelegte Beobachtungsreihe von J. F. J. Schmidt (seit 1859 in Athen) geliefert worden ist (A. N. 72, p. 65 bis 70).

Zu Leipzig wurde der Kern am 15. April einem Stern 9. Größe gleichgeschätzt. Als scheinbarer Durchmesser des Kometen wurde an diesem Tag 1', am 23. April 1'7, am 2. Mai 3' und am 29. Mai 5' beobachtet. Der Schweif zeigte sich am 8. Mai 8 bis 10' lang. Eine kernähnliche Verdichtung war noch am 2. Mai zu sehen, am 8. und 14. Mai jedoch nicht mehr; dafür zeigten sich aber im helleren Teil des Kometen mehrere verdichtete Stellen. Es sei noch beigefügt, daß die Angaben vom 2. Mai an alle von Vogel sind.

Nach d'Arrest war die Gesamthelligkeit der Mitte am 2. Mai einem Stern 8. bis 9. Größe gleich und am 13. Mai war darin noch kaum eine Abnahme zu bemerken. Etwas sonderbar ist es, daß dieser Beobachter mit dem Refraktor nicht nur keinen eigentlichen Kern, sondern auch keinen Schweif gesehen und der im Kometensucher wahrgenommenen geringen schweifartigen Verlängerung fast gar keine Bedeutung beigelegt hat (A. N. 71, p. 268).

Außerdem ist an dieser Stelle zur Vergleichung auf das Aussehen des Kometen in den zwei früheren Erscheinungen hingewiesen und besonders auf die rapide Abnahme seiner Helligkeit nach dem Perihel aufmerksam gemacht, welche die Beobachter 1846 und 1857 »in Erstaunen gesetzt hat«. Der zweiten, vom 17. bis 21. Mai reichenden Beobachtungsserie aus Kopenhagen (A. N. 71, p. 269) ist als Einleitung vorausgeschickt, daß die Abnahme des Lichtes jetzt merklich zu werden beginnt, während dagegen der Umfang des Kometen unverkennbar zugenommen hat.

J. Schmidt hat an 13 Tagen die Helligkeit der »mittleren Region«, des sogenannten Kernes oder der Kernpartie bestimmt, welche bei diesem Kometen wegen der geringen Ansehnlichkeit der Nebelhülle beinahe als Gesamthelligkeit H des Gestirnes angesehen werden kann. Nebst der Länge des Schweifes wurden besonders sorgfältig die Dimensionen der Koma bestimmt, welche ganz unzweifelhaft eine Zunahme nach dem Perihel erkennen lassen.

In dieser Erscheinung ist der Komet (man sehe die kritische Zusammenstellung von H. C. Vogel »über die Spektra der Kometen« in A. N. 80, p. 184) auch bezüglich seines Spektrums untersucht worden, und zwar einerseits von W. Huggins, andrerseits von A. Secchi.

Für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung wurden aus der Ephemeride von Bruhns acht Tage ausgewählt (0^h mittl. Zeit Berlin).

(Br)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1868 April	14·0	50° 22'	+ 19° 41'	+ 27° 25'	9·7787	0·0968	− 0·62	52°4
	18·0	55 8	23 40	28 29	9·7759	0·0777	0·73	57·1
	20·0	57 37	25 41	29 7	9·7774	0·0680	0·77	59·3
	24·0	62 53	29 44	30 38	9·7860	0·0488	0·83	63·4
Mai	8·0	85 41	42 49	40 3	9·8573	9·9896	0·77	71·3
	12·0	93 59	45 45	44 27	9·8832	9·9772	0·70	71·4
	16·0	103 11	48 3	49 43	9·9094	9·9678	0·61	70·7
	24·0	123 34	+ 50 9	+ 62 6	9·9605	9·9592	− 0·40	67·5

$T =$ April 17·4.

Während des Beobachtungszeitraumes war am 6. Mai und 5. Juni Vollmond.

Reduziert man die zu Leipzig beobachteten Dimensionen des Kometenkopfes, so hat man:

(Br)		r	D	D_1
1868 April	15	0·60	1'	1'2
	23	0·61	1·7	1·9
Mai	2	0·66	3	3·1
	29	0·98	5	4·6

Das Größerwerden des Durchmessers zeigt sich schon in diesen wenigen Zahlen so zweifellos, daß es gar nicht mehr nötig erscheint, auch noch aus den Untersuchungen von Schmidt »über die Koma des Kometen« einiges mitzuteilen. Es soll daher auf dieselben hier nur hingewiesen und daraus hervorgehoben werden, daß Schmidt aus seinen Beobachtungen nicht nur im allgemeinen eine Zunahme, sondern sogar eine Periodizität in der Größenänderung des Kometenkopfes ableiten zu können gemeint hat, »deren Länge ungefähr so groß ist wie die Rotationsdauer der Sonne« (A. N. 72, p. 69).

Nur das eine sei hier bemerkt, daß man nach den obigen Zahlen als kleineren Wert $D_1 = 1'6$, als größeren 3'9 annehmen kann.

In der nun folgenden Zusammenstellung und Reduktion der Helligkeitsangaben von Schmidt sind die zu Nachbartagen gehörenden Zahlen, wenn sie ganz gleich oder nur sehr wenig verschieden sind, vereinigt worden.

(Br)	r	H	5 log $r\Delta$	H_1
1868 April 11	0·61	9^m7	− 0·5	10^m2
14	0·60	8·7	0·6	9·3
17, 18, 19	0·60	8	0·7	8·7
23, 24, 25	0·61	7·5	0·8	8·3
Mai 11, 12	0·76	7	0·7	7·7
22, 23	0·90	9	− 0·4	9·4
Juni 8	1·11	12	+ 0·1	11·9

Das Maximum von H_1 liegt nach diesen Zahlen nahe bei 8^m0.

Die Länge des Schweifes ist von Schmidt in der Zeit vom 11. April bis 16. Mai an 16 Tagen beobachtet worden; vom 22. Mai an war vom Schweif nichts mehr zu sehen. »Der Schweif, schmal und gerade, erreichte nie $^3/_4$ Grad und war schon zur Zeit der Erdnähe nicht mehr sichtbar« (A. N. 72 p. 67).

Für die Berechnung der wahren Länge sind nur die jeweilig größten Zahlenwerte ausgewählt worden.

(Br)	r	C	S
1868 April 14, 15	0·60	20'	0·009
18	0·60	25	0·010
20	0·60	30	0·012
Mai 9	0·73	40	0·012
12	0·76	15	0·004
16	0·81	5	0·001

1873 VI (Br).

Perihel ($q = 0·59$) am 10. Oktober, Annäherung an die Erde (aber nur bis $\Delta = 1·00$) am 10. September.

Aus dieser Erscheinung ist nur eine einzige direkt verwendbare Notiz bekannt gemacht worden und zwar von W. Tempel, der den Kometen zu Mailand vom 19. September bis 3. Oktober an fünf Tagen beobachtet hat. Diese Beobachtungen sind zunächst in den »Astronomischen Nachrichten« (Bd. 82, p. 271) mitgeteilt, außerdem aber auch in den »Pubblicazioni del Osserv. di Brera in Milano« (Nr. 5), und hier ist nebst einer kleinen Zeichnung (auf Taf. 3) auch eine Beschreibung gegeben (p. 7).

Darnach erschien der Komet als ein kleiner Nebelstern, ganz so wie der zweite Begleiter des großen Andromedanebels (d. i. Messier Nr. 32). Sein Glanz variierte von dem eines Sternes 7. bis zu dem eines Sternes 8. Größe und der scheinbare Durchmesser der Nebelmasse war kaum 1'. Der Beobachter hat noch beigefügt, daß von allen teleskopischen Kometen dieser am leichtesten zu messen war.

Der hier angegebene Helligkeitsgrad ist jedenfalls viel bedeutender, als nach der Bemerkung zur Marseiller Beobachtung vom 1. September zu erwarten gewesen wäre, wonach der Komet äußerst schwach und verwaschen war und das Aussehen einer eiförmigen Nebulosität mit einer kaum merklichen Spur einer Verdichtung gegen die Mitte hatte (A. N. 82, p. 193 und Compt. R. 77, p. 605).

Übrigens ist der Komet diesmal nur wenig beobachtet worden; in der zweiten Hälfte des Oktober nur noch zu Kremsmünster am 22. und zu Twickenham am 26. Oktober. J. Schmidt hat ihn zu Athen

am 22. September beobachtet (A. N. 82, p. 267) und in dieser Mitteilung weitere Beobachtungen samt Bemerkungen in Aussicht gestellt, doch ist darüber nichts bekannt geworden.

Als verwendbare Ephemeride bietet sich die von E. Lamp in seiner Abhandlung »Der Brorsen'sche Komet« (Publ. d. k. Sternwarte in Kiel, Heft 7) dar; es wurden daraus, den obigen Notizen entsprechend, vier Tage ausgewählt (0^h mittl. Zeit Berlin).

(Br)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1873 Sept.	1·0	105° 36'	− 2° 7'	− 55° 2'	9·9784	0·1099	− 0·06
	19·0	134 45	+ 3 48	42 5	9·8624	0·0098	0·64
Okt.	3·0	158 39	7 7	30 49	9·7872	0·0526	0·80
	27·0	195 56	+ 5 27	− 15 56	9·8308	0·1602	− 0·04

$T =$ Oktober 10·5.

In dieser Zeit war am 6. September und 6. Oktober Vollmond.

Auf Grund der Durchmesserangabe von W. Tempel (D kaum 1′) wäre der auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduzierte scheinbare Durchmesser D_1 nahe bei 1'0 oder höchstens 1'1 gewesen.

Auch die Frage nach der Helligkeit läßt sich kurz und sicher erledigen. Da für den hier in Betracht kommenden Zeitraum die Reduktionsgröße jedenfalls sehr nahe bei $-0{\cdot}7$ war, ergibt sich aus der Helligkeitsangabe von Tempel als reduzierte Helligkeit 7^m7 bis 8^m7 (also im Mittel 8^m2), ein Resultat, welches den in der vorigen Erscheinung gefundenen zwei größten Werten so nahe kommt, als man es bei einer so vereinzelt dastehenden Zahl nur wünschen kann.

Es sei dazu bemerkt, daß für diese Zeit der Radiusvektor r zwischen 0·7 und 0·6 gewesen ist und der Komet noch vor dem Perihel war.

1879 I (Br).

Perihel ($q = 0{\cdot}59$) am 30. März, Annäherung an die Erde zufolge der bei der vorigen Erscheinung zitierten Ephemeride von E. Lamp am 10. Mai bis $\Delta = 0{\cdot}69$.

Diese Erscheinung ist der von 1857 in Bezug auf den Jahrestag des Periheldurchganges so nahe gekommen, daß der geozentrische Lauf des Kometen fast derselbe war wie damals und daher auch die Sichtbarkeitsverhältnisse in beiden Erscheinungen fast direkt miteinander verglichen werden können.

Der Komet wurde bei noch ziemlich tiefem Stande am Abendhimmel zuerst von W. Tempel in Arcetri am 14. Jänner gesehen (A. N. 94, p. 141). Am 17. Februar wurde er (genähert) zu Rom beobachtet (a. a. O., p. 287), vom 22. Februar an einigemale von Tebbutt in Windsor (N. S. W.), am 24. und 26. zu Sydney (Monthly Notices, Vol. 39, p. 430, 486 und 431); ziemlich allgemein aber erst im März.

Zu dieser Zeit sah ihn auch W. Tempel wieder am Abendhimmel, jedoch jetzt viel sicherer als im Jänner, und seine Bemerkungen über die Sichtbarkeit des Gestirnes (A. N. 94, p. 287 und 335) können zur Aufstellung einer Helligkeitszahl benützt werden. Am 8. März war rings um den Kometen kein Stern sichtbar; am 10. März waren Vergleichsterne zu sehen (der eine 8^m3, der andere 9^m), aber schwieriger als der Komet, und der Beobachter schrieb daher in seinem ersten Bericht, daß der Komet heller war als Sterne 8. Größe. Jedenfalls ist es nach diesen Angaben gestattet, die Helligkeit in der Nähe von 8^m0 anzunehmen. Auf einen mindestens ebenso bedeutenden Helligkeitsgrad deutet auch die Bemerkung zur Leipziger Beobachtuug vom 19. März (A. N. 95, p. 305), daß der Komet an diesem Tage eine Verdichtung von der Helligkeit eines Sternes 8. Größe zeigte.

Die Beobachtungen von J. F. J. Schmidt (A. N. 95, p. 153) enthalten aus der Zeit vom 23. März bis 19. April auch mehrere direkt verwendbare Helligkeitsbestimmungen, und zwar: 23. März Mitte 7^m5, 24. März sehr starke Verdichtung der mittleren Region 7^m7 oder 7^m8, 7. April Komet am Sucher 7^m7, 8. April Helle 7^m, 9. April Helle 7^m5, 14. April Helle 6^m9 oder 7^m0, 15. April Helle am Sucher 7^m, 18. April Kernlicht 8^m, 19. April Helle am Sucher 7^m. Am 15. Mai war am Refraktor ein feiner Kern 11^m7 oder 12^m zu erkennen.

Außerdem hat Schmidt auch die Größe des Kometen zu bestimmen gesucht und ist auf Grund seiner Beobachtungen zu der Folgerung gekommen, daß sich die Dimension so wie in den Erscheinungen von 1846 und 1868 mit zunehmender Entfernung des Gestirnes von der Sonne vergrößert hat. Besonders auffallend ist aber die Veränderung nicht.

Die Eigentümlichkeiten, die der Komet bezüglich seines Aussehens fast in jeder Erscheinung gezeigt hat, sind diesmal besonders in der Weise hervorgetreten, daß sich der anfangs (im März) ziemlich deutliche Kern allmählich aufgelöst hat (April) und das Gestirn zuletzt (Mai) fast gleichförmig blaß mit einer nur schwachen Verdichtung erschienen ist. Diese Wahrnehmung ist nicht nur von den Beobachtern, welche den Kometen andauernd verfolgt haben (so namentlich zu Pulkowa und Moskau), direkt ausgesprochen worden, sondern kann auch aus vereinzelten Angaben anderer Beobachter entnommen werden.

Die ziemlich beträchtliche Helligkeit des Kometen hat es mit sich gebracht, daß er diesmal noch mehr als in der Erscheinung von 1868 auch bezüglich seines Spektrums untersucht worden ist; so von Konkoly zu Ó-Gyalla (A. N., Bd. 94, p. 335, Bd. 95, p. 193), Bredichin zu Moskau (A. N. 95, p. 15) und von den Beobachtern zu Dunecht (Monthly Notices, Vol. 39, p. 430).

Wenn wir nun zur Rechnung übergehen, so findet sich eine dazu geeignete Ephemeride in der bei der vorigen Erscheinung zitierten Abhandlung von E. Lamp; es wurde daraus das nachstehende Täfelchen abgeleitet (0^h mittl. Zeit Berlin).

(Br)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1879 Febr.	17·0	6° 10′	− 14° 53′	+ 35° 32′	9·9904	0·2078	+ 0·99	—
März	9·0	21 4	− 1 35	31 36	9·8613	0·1306	− 0·04	—
	19·0	29 28	+ 7 20	30 51	9·8019	0·0801	0·59	—
	25·0	34· 44	13 33	30 39	9·7785	0·0457	0·88	—
April	8·0	47 44	30 17	30 55	9·7879	9·9588	1·27	79°7
	12·0	51 55	35 28	31 25	9·8062	9·9345	1·30	82·5
	16·0	56 34	40 44	32 23	9·8287	9·9117	1·30	84·2
	20·0	62 1	46 0	34 7	9·8538	9·8909	1·28	84·6
	28·0	77 1	55 59	41 36	9·9069	9·8579	1.18	—
Mai	10·0	117 34	64 55	70 38	9·9836	9·8376	0·89	—
	22·0	161 39	+ 59 20	+102 51	0·0509	9·8582	− 0·45	—

$T =$ März 30·5.

Am 6. April und 6. Mai war Vollmond. Eine dadurch verursachte Unterbrechung der Beobachtungsreihe ist jedoch nicht zu bemerken, nur ist von mehreren Beobachtern an diesen Stellen auf die Störung durch das Mondlicht hingewiesen worden, und insbesondere hat Schmidt seine gewohnten Größenbestimmungen zur Zeit des Mondscheins unterlassen.

Es folgt nun zunächst die Reduktion der Durchmesserbeobachtungen mit Ausschluß der von Schmidt angegebenen. Dazu sei noch vorausgeschickt, daß von Pechüle in Kopenhagen die Durchgangsdauer des Kometen beobachtet worden ist (A. N. 98, p. 153) und daher die in Bogenmaß umgesetzten Zahlen auch noch mit cos δ zu multiplizieren waren. Von den Leipziger Angaben beziehen

sich die größeren auf den Durchmesser der ganzen Nebelhülle, die kleineren auf die hellere, eventuell hellste Partie des Gestirnes.

(Br)			Beobachtungsort	D	D_1
1879	März	19	Leipzig	1'5	1'79
				4	4·78
		24	Kopenhagen	1·46	1·64
		25	Leipzig	5"	(0·09)
				4'	4·41
	April	12	Dunecht	5	4·27
		25	Leipzig	3	2·21
		27	»	4	2·90
		29	Pulkowa	3—4	2·50
	Mai	8	Kopenhagen	0·97	(0·67)
				1·94	1·33
		10	»	0·53	(0·36)
				2·96	2·04
		11	Leipzig	0·3	(0·21)
				1·75	1·20
				4	2·75
		13, 15		0·5	(0·35)
				4	2·77

Eine Vergrößerung von D_1 in der Zeit nach dem Periheldurchgang ($T =$ März 30·5) ist also aus dieser Zahlenreihe, im Gegensatz zu der Folgerung von Schmidt, nicht zu entnehmen; eher noch eine geringe Abnahme. Die kleineren Zahlen (bis zu 2'5) gruppieren sich um 1'8, die größeren um 3'6.

Es folgt nun die Reduktion des wichtigsten Elementes, der Helligkeit.

(Br)			r	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H	5 log $r\Delta$	H_1
1879	März	10	0·72	Tempel	8^m	— 0·1	8^m1
		19	0·63	(Leipzig)	8	0·6	8·6
		23, 24	0·60	Schmidt	7·6	0·8	8·4
	April	7, 8, 9	0·62	»	7·4	1·3	8·7
		14, 15	0·66	»	7·0	1·3	8·3
		18	0·69	»	(8)	1·3	(9·3)
		19	0·70	»	7·0	1·3	8·3
	Mai	10	0·96	(Leipzig)	(11)	0·9	(11·9)
		13, 15	1·02	»	(11)	0·8	(11·8)
		15	1·04	Schmidt	(11·8)	— 0·7	(12·5)

Von den Helligkeitswerten H_1 bezieht sich eigentlich nur der erste auf den ganzen Kometen; die in Klammern gesetzten wie gewöhnlich auf den Kern allein, und die übrigen meistens auf die hellere Mitte. Nur die vom 14., 15. und 19. April (8^m3) darf man sich wohl auf den Kometen als Ganzes bezogen denken, und der Maximalwert scheint demnach sehr nahe bei 8^m2 zu liegen.

Im April haben mehrere Beobachter, so Bredichin zu Moskau und Franz in Königsberg, Mitteilungen über den Schweif und einige auch bestimmte Angaben über die Länge desselben gemacht; die bedeutenderen sind hier zur Berechnung der wahren Länge S benützt worden.

(Br)			r	Beobachter (oder Beobachtungsort)	C	S
1879	April	8	0·61	Schmidt	30'	0·008
		10	—	»	7	—
		12	0·64	(Dunecht)	25	0·006
		16	0·67	»	10	0·002
		17	0·68	»	13	0·003
		21	0·72	Schmidt	10	0·002

Und damit ist auch die fünfte und letzte beobachtete Erscheinung erledigt. Daß der Komet seit 1879 nicht mehr gesehen worden ist, kann durch keinen der in diesen fünf Erscheinungen beobachteten Umstände erklärt werden. E. Lamp hat in seiner schon zweimal zitierten Abhandlung: »Der Brorsen'sche Komet, I. Teil«,[1] auf Grund einer sorgfältigen Diskussion der Erscheinungen von 1873 und 1879 für die im Jahre 1890 in Aussicht gestandene Erscheinung, die sehr günstig gewesen wäre, eine möglichst verläßliche Vorausberechnung zu liefern gesucht, und ist, da der Komet trotz vielfacher Nachsuchungen in dem genannten Jahre nicht gefunden wurde, zu der Folgerung gelangt, daß derselbe entweder aus bisher unerklärbaren Ursachen eine ganz andere Bahn eingeschlagen oder eine enorme Einbuße an Helligkeit erlitten haben müsse.

Das letztere ist wohl ganz ausgeschlossen. Stellt man nämlich die für den Helligkeitsgrad und die Schweiflänge (und der Vollständigkeit halber auch die für den auf $\Delta = 1 \cdot 0$ reduzierten scheinbaren Durchmesser) gefundenen Ergebnisse zusammen, so erhält man das folgende Täfelchen.

(Brorsen)	r	D_1	H_1	S
1846 III	— —	1'9, 4'7	—	—
1857 II	0·6—0·7	1·8 3·5	8^m1	0·003
1868 I	0·6—0·7	1·6 3·9	8·0	0·012
1873 VI	0·7—0·6	1·1 —	8·2	—
1879 I	0·6—0·7	1·8 3'6	8·2	0·016
Mittel	— —	1'6, 3'9	8^m1	0·01

Hier zeigt sich also in den Helligkeitswerten keine Schwankung, keine Abnahme, sondern eine geradezu überraschende Übereinstimmung, und auch in der allerdings nur geringen Schweifentwicklung ist eine wesentliche Änderung nicht zu bemerken. Es ist somit nichts vorhanden, was auf eine wesentliche Abnahme oder gar auf ein völliges Verschwinden des Kometen deuten würde.

Diese Übereinstimmung kann auch durch die hier außer acht gelassene Erscheinung von 1846 nicht ernstlich gestört werden, weil d'Arrest anläßlich der Erscheinungen von 1857 und 1868 wiederholt Bemerkungen gemacht hat (A. N., Bd. 45, p. 365, Bd. 46, p. 8, und besonders Bd. 71, p. 267), welche trotz ihrer geringen Bestimmtheit erkennen lassen, daß sich die zwei Erscheinungen von 1857 und 1868 an die von 1846 in einer völlig erklärbaren Weise angeschlossen haben. An der zuletzt zitierten Stelle hat er noch ausdrücklich bemerkt, er habe nicht den Eindruck, als lasse sich bei diesem Kometen nach den wenigen seit 1846 verflossenen Jahren eine Abschwächung konstatieren.

Mir selbst ist bei diesen Untersuchungen das Nachstehende aufgefallen.

Vor allem ist es eine Tatsache, daß der Komet von Brorsen nach dem Perihel jedesmal eine wesentliche Veränderung erlitten hat, und zwar die folgende. Seine kernartige Verdichtung hat sich

[1] Ein II. Teil ist nicht mehr erschienen.

allmählich aufgelöst und ist fast verschwunden, während sich seine Nebelhülle gleichzeitig ausgebreitet hat, aber nicht immer in demselben Maße und manchmal anscheinend beinahe gar nicht. Die Größe der Zunahme halte ich daher für nebensächlich; wichtiger ist es, daß der Komet dabei immer mehr verblaßt ist.

Das erinnert nun lebhaft an das Verhalten des Encke'schen Kometen nach dem Perihel und die Analogie ist eine so auffallende, daß man hier wie dort eine und dieselbe (wenn auch noch nicht bekannte) Ursache zu vermuten berechtigt ist.

Wenn also der Encke'sche Komet trotz dem, daß er nach dem Perihel (zu welcher Zeit er nur für die Südhemisphäre sichtbar ist) in jeder Erscheinung fast kernlos wird und verblaßt (so daß zum Beispiel nach den dürftigen Angaben aus der Erscheinung von 1908 sogar sein Ende in Aussicht gestellt wurde), in einer darauffolgenden günstigen Erscheinung (das heißt einer solchen, in welcher er auf der Nordhemisphäre vor dem Perihel zur Beobachtung gelangt) wieder dieselbe kernähnliche Lichtverdichtung gewinnt (wozu im Gegensatz zu der Erscheinung von 1908 die von 1914 ein ermutigendes Beispiel liefert), so haben wir auch bei dem Kometen von Brorsen einstweilen noch keinen ernstlichen Grund zu der Befürchtung, daß er seinem Ende entgegengegangen ist. Wir müssen nur annehmen, daß er durch irgendwelche bis jetzt noch unbekannte Kräfte anderswohin verschlagen worden ist.

Der Komet von d'Arrest.

Dieser periodische Komet mit einer Umlaufszeit von durchschnittlich 6·6 Jahren ist seit seiner Entdeckung (1851) in allen ziemlich günstigen Erscheinungen beobachtet worden und nur bei ganz ungünstigen Sichtbarkeitsverhältnissen unbeobachtet geblieben. In welchem Grade die verschiedenen Erscheinungen mehr oder minder günstig waren, zeigt die nachstehende Übersicht, welche auf dem Umstand beruht, daß sich eine Erscheinung im allgemeinen umso günstiger gestaltet, je kleiner die Winkeldifferenz $l_0 - L_0 \pm 180°$ ist, worin l_0 die heliozentrische Länge des Perihelpunktes und L_0 die zur Zeit des Periheldurchganges T gehörende geozentrische Länge der Sonne ist.

Für diesen Kometen kann aber, da die Bahn zwischen der zweiten und dritten Erscheinung infolge einer beträchtlichen Jupiternähe (April 1861) eine sehr auffällige Veränderung erlitten hat, die Länge l_0 nicht durchgehends konstant angenommen werden, wohl aber können die ersten zwei für sich und ebenso die späteren für sich zu je einer Gruppe zusammengefaßt werden. Wie sich die Bahnelemente von der zweiten zur dritten Erscheinung geändert haben, zeigt die folgende Übereinanderstellung derselben:

T	$\pi - \Omega$	Ω	i	$\log q$	e
1857 Nov. 28·19438	174° 35' 58"	148° 27' 16"	13° 56' 6"	0·068187	0·659864
1870 Sept. 22·68595	172 16 10	146 25 24	15 39 30	0·107209	0·635021

Und nun die Übersicht:

(d'A)	l_0	b_0	$(l_0 = L_0 \pm 180°)$	dT	$l_0 - L_0 \pm 180°$
1851 Juli 8·7	323°1	+ 1°3	Aug. 16·1	+ 3844	+ 36°8
1857 Nov. 28·2	323·2	1·3	15·7	−104·5	−103·2
1870 Sept. 22·7	319·0	2·1	11·4	− 42·3	− 40·9
1877 Mai 10·5	319·4	1·9	11·6	+ 93·1	+ 89·1
1890 Sept. 17·5	319·5	1·9	11·9	− 36·5	− 35·5
1897 Juni 2·8	319·7	1·9	11·7	+ 82·0	+ 78·3
1910 Sept. 16·0	320·4	+ 1·7	13·6	− 33·4	− 32·3

Hier zeigen die Zahlen der letzten zwei Kolumnen durch ihre verschiedene Größe recht deutlich, daß die Erscheinungen 1851, 1870, 1890 und 1910 ziemlich günstig, dagegen 1857, 1877 und 1897 nur wenig günstig waren. Ganz ungünstig wären natürlich die Erscheinungen, in denen der Periheldurchgang in den Februar oder einen der benachbarten Monate fällt, doch kommt eine solche, wie man sieht, unter den beobachteten gar nicht vor.

Was das Aussehen dieses Kometen betrifft, so wurde er in jeder Erscheinung als lichtschwach bezeichnet, hatte aber immerhin einen scheinbaren Durchmesser von durchschnittlich 2′.

1851 II (d'A).

Perihel ($q = 1{\cdot}17$) am 9. Juli; Annäherung an die Erde nach der Ephemeride von J. A. C. Oudemans (»Mémoire sur l'orbite da la comète périodique, découverte par d'Arrest...«, Amsterdam 1854), und zwar bis $\Delta = 0{\cdot}708$ am 7. Juli.

Der Komet wurde am 27. Juni von d'Arrest in Leipzig entdeckt und zum letzten Mal am 6. Oktober von Galle in Berlin beobachtet; stets nach Mitternacht. Notizen über sein Aussehen sind nur sehr wenige zu finden. Nach Reslhuber in Kremsmünster (A. N. 33, p. 401) war er am 28. Juli blaß, rund, von ziemlicher Ausdehnung, ohne Kern und Schweif. Immerhin ist es aber beachtenswert, daß er mit Instrumenten von nur mäßiger optischer Kraft recht lange beobachtet werden konnte; so zu Bonn vom 3. Juli bis 4. Oktober, und fast ebenso weit zu Bilk, Königsberg und Kremsmünster. Er kann daher doch nicht besonders unansehnlich gewesen sein, und ich möchte unter Rücksichtnahme auf die angedeuteten Beobachtungsumstände für den Anfang der Erscheinung etwa $9^{m}5$, für das Ende $11^{m}0$ annehmen.

Aus der Ephemeride von Oudemans (a. a. O., p. 15), die in einem Anhang (p. 16) auch die Logarithmen von r und Δ enthält, wurde folgendes entnommen (12^{h} mittl. Zeit Berlin).

(d'A)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$
1851	Juni 29·5	10° 2′	+ 10° 38′	− 88° 10′	0·072	9·852	− 0·38
	Juli 31·5	41 28	9 4	89 2	0·083	9·862	− 0·28
	Sept. 1·5	60 40	+ 3 10	99 48	0·134	9·886	+ 0·10
	Okt. 6·5	65 36	− 4 47	−126 26	0·208	9·908	+ 0·58

$T =$ Juli 8·7.

Da zu Washington, wo der Komet am 6. und 13. August beobachtet wurde (Astr. Journ., Vol. 2, p. 42) als scheinbarer Durchmesser 3′ angegeben worden ist, folgt $D_1 = 2'2$.

Für die Helligkeit hat man nach den obigen zwei Annahmen:

(d'A)		r	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1851	Anfang Juli	1·2	$9^{m}5$	− 0·4	$9^{m}9$
	» Okt.	1·6	11	+ 0·6	10·4

1857 VII (d'A).

Perihel ($q = 1{\cdot}17$) am 28. November, Annäherung an die Erde (aber nur bis $\Delta = 1{\cdot}7$) nahe zu derselben Zeit. Abendhimmel.

Der Komet ist am Kap der guten Hoffnung zunächst vom 5. bis 24. Dezember 1857 und sodann nach dem am 30. Dezember stattgehabten Vollmond) wieder vom 4. bis 18. Jänner 1858 (bei Deklinationen

von $-21°$ bis $-14°$) beobachtet worden, und zwar mit dem $8^1/_2$-füßigen Äquatoreal bei 90facher Vergrößerung. Er erschien als ein sehr schwaches nebeliges Objekt, das sich über einen Durchmesser von ungefähr $1^1/_4'$ erstreckte, und war im allgemeinen nur unter sehr ungünstigen Verhältnissen, insbesondere bei nur geringer Höhe (8° bis 16°) zu beobachten (Monthly Notices Vol. 29, p. 46).

Zur Untersuchung können die hypothetischen Ephemeriden von Villarceau (C. R. t. 44, p. 1156/57) benützt werden, und zwar eignet sich dazu ohne wesentliche Änderung die nach der mittleren Hypothese berechnete, weil die bei dieser zu Grunde gelegte Perihelzeit von der tatsächlichen um wenig mehr als einen halben Tag abweicht. Man hat, wenn man sich auf die Distanzen beschränkt:

(d'A)			$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$
1857	Dez.	6	0·071	0·233	+ 1·5
		16	0·077	0·238	1·6
1858	Jänn.	5	0·102	0·260	1·8
		15	0·120	0·275	+ 2·0

$T =$ November 28·2.

Auch von Oudemans sind Ephemeriden vorausberechnet worden (A. N. 41, p. 62/63), die zwar anders eingerichtet sind, aber auch zur Aufstellung der Reduktionsgrößen verwendet werden könnten.

Die Durchmesserangabe 1'25 führt, je nachdem man sie auf den Dezember oder Jänner bezieht, zu $D_1 = 2'1$ bis $2'3$.

Nimmt man als Helligkeit für den Anfang der Erscheinung 10^m0 und für das Ende 11^m0 an, so ergibt sich als reduzierte Helligkeit dort 8^m5, hier 9^m0; somit nach diesen Annahmen ein nicht weit von 9^m0 liegendes Resultat.

1870 III (d'A).

Perihel ($q = 1·28$) am 22./23. September; größte theoretische Helligkeit nach der Ephemeride von Leveau (A. N. 74, p. 334) am 8. September ($5 \log r\Delta = + 0·11$).

Der Komet stand wie in der Erscheinung von 1857 am Abendhimmel und südlich vom Äquator, wurde aber diesmal ausschließlich auf Sternwarten der nördlichen Hemisphäre, allerdings meistens nur bei ziemlich tiefem Stande beobachtet.

Er wurde von Winnecke in Karlsruhe am 31. August aufgefunden, aber erst vom 16. September an beobachtet (A. N. 76, p. 287 und 333); zuletzt von Schmidt in Athen am 20. Dezember (A. N. 77, p. 65). Die hier genannten zwei Beobachter sind übrigens fast die einzigen, die auch Angaben über die Größe des Kometen und hie und da auch Andeutungen über seine Helligkeit gemacht haben; nur aus Hamburg (A. N. 77, p. 245) sind noch ein paar solche Bemerkungen mitgeteilt worden.

Die Ephemeride von Leveau enthält keine Distanzen, sondern die Horizontalparallaxe p und das Intensitätsverhältnis $1 : r^2\ \Delta^2$, wofür ihm sowie allen Ephemeriden-Rechnern, welche r und Δ unterdrücken, von Schmidt (A. N. 77, p. 142) eine wohlverdiente Rüge erteilt worden ist.

Man muß daher die Distanzen durch Rückrechnung ermitteln, und zwar die von der Erde, so wie es Schmidt (A. N. 77, p. 70) getan hat, aus $\Delta = \frac{8''9}{p}$, erhält aber, da die Parallaxen nur in Zehnteilen der Sekunde gegeben sind, die Distanz Δ und sodann auch r nur angenähert.

Für meine Untersuchung erschien es übrigens hinreichend, aus der sehr langen Ephemeride von Leveau nur fünf Tage herauszuwählen (0^h mittl. Zeit Berlin).

(d'A)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1870	Sept.	16·0	261° 22'	− 17° 36'	+ 87° 28'	0·109	9·916	+ 0·13
		24·0	268 32	20 46	87 27	0·109	9·924	0·16
	Okt.	22·0	297 41	27 28	90 53	0·124	9·981	0·52
	Nov.	23·0	330 23	25 9	91 32	0·170	0·086	1·28
	Dez.	21·0	352 49	− 18 13	+ 83 25	0·218	0·193	+ 2·06

$T =$ September 22·7.

Am 9. September, 9. Oktober, 8. November und 8. Dezember war Vollmond.

Aus der Reihe der Durchmesserangaben D sollen hier bloß die von Winnecke in Karlsruhe (A. N. 76, p. 333) und von Rümker in Hamburg (A. N. 77, p. 245) besonders genannt und reduziert werden; man hat:

(d'A)			Beobachtungsort	D	D_1
1870	Sept.	16	Karlsruhe	1–2'	1'2
		19	»	2	1·7
		20	»	2–3	2·1
		22	»	3	2·5
		23, 25	»	2–3	2·1
		25	Hamburg	1'5	1·3
		27	»	2	1·7

Die kleineren Zahlen D_1 liegen in der Nähe von 1'5, die größeren bei 2'2.

Aus den zahlreichen Bestimmungen von Schmidt (A. N. 77, p. 69 und 142) sei nur in Kürze hervorgehoben, daß der scheinbare Durchmesser der Koma in der Zeit vom 13. Oktober bis 20. November über 3′, im Dezember aber kleiner als 3′ war und daß der wahre Durchmesser nach der ersten Reihe dieser Bestimmungen durchschnittlich 11·8 Durchmesser der Erde, also nahe so groß wie der des Planeten Jupiter gewesen ist.

Bezüglich des Helligkeitsgrades ist zunächst die Bemerkung von Winnecke (A. N. 76, p. 334) beachtenswert, daß dieser Komet unter den bislang bekannten periodischen der schwächste zu sein scheint und daß nach den Notizen über sein Aussehen 1851 und 1857 eine Änderung in seiner Helligkeit nicht wahrscheinlich ist.

Nach Winnecke zeigte er am 22. und 23. September mehrere hellere Verdichtungen und auch Schmidt hat bemerkt (A. N. 77, p. 70), daß der Komet öfters fein granuliert erschien und mitunter die Spur eines oder mehrerer sehr kleiner Kerne 12. bis 13. Größe zeigte.

In der Zeit vom 10. bis 12. Oktober, bei hellem Mondschein, konnte der Komet von Schmidt zwar nicht sicher beobachtet, aber immerhin doch noch gesehen werden. Er dürfte daher, wenn er auch sehr blaß und gegen die Mitte nur wenig verdichtet war, als Ganzes doch nicht besonders unansehnlich gewesen sein, und ich möchte — zum Teil in Übereinstimmung mit anderen ziemlich analogen Erscheinungen — für die Zeit der größten theoretischen Helligkeit, also für September, die 10. und für Dezember die 12. Größe annehmen, wodurch sich als reduzierte Helligkeit, auf Ganze abgerundet, $H_1 = 10^m$ ergeben würde.

1877 IV (d'A).

Perihel ($q = 1{\cdot}32$) am 10. Mai, Annäherung an die Erde nach der Ephemeride von Leveau (C. R., t. 82, p. 625) Mitte Oktober (aber nur bis $\Delta = 1{\cdot}4$). Größte theoretische Helligkeit um den 24. Mai ($5 \log r\Delta = +1{\cdot}7$).

Der Komet stand am Morgenhimmel. Aufgefunden wurde er am 9. Juli von Coggia in Marseille und von Tempel in Arcetri. Nach einer Mitteilung des letzteren (A. N. 90, p. 191) war er am 9. Juli bei sehr reinem Himmel 3′ groß und seine Helligkeit glich einem Nebel I. bis II. Klasse (11^m bis 12^m?). Am nächsten Tag, bei minder reiner Luft, schien er nur $1^1/_2{}'$ Durchmesser zu haben.

Beobachtet wurde er nur sehr wenig. Von Schiaparelli in Mailand (A. N. 90, p. 223) zunächst am 10. und 17. Juli und sodann noch am 7. und 12. August, an welchen zwei Tagen er aber schon an der Grenze der Sichtbarkeit stand (vermutlich im achtzölligen Refraktor); im allgemeinen zeigte er sich zufolge einer Bemerkung dieses Beobachters als ein sehr schwacher und unsicher begrenzter Lichtfleck mit einem Durchmesser von $1^1/_2{}'$ bis 2′. Fast ebenso wurde er von Peter in Leipzig beschrieben (A. N. 91, p. 301), der ihn am 6. und 7. August beobachtet hat. Schmidt in Athen, der den Kometen mit seinem Refraktor von 6 Pariser Zoll am 13. Juli aufgefunden hat, konnte ihn wegen seiner außerordentlichen Schwäche sowohl an diesem Tage als auch am 17. und 20. Juli nur mühselig beobachten (A. N. 90, p. 165, 173 und 191). Am 10. September machte er den letzten Versuch, den Kometen aufzufinden und zu beobachten (A. N., a. a. O., p. 367). »So schwach und klein sah ich noch keinen Kometen außer dem von Faye im Jahre 1861« (soll vermutlich 1865 heißen; man vergleiche A. N. 65, p. 267).

Da von Leveau außer der oben zitierten Ephemeride auch noch eine andere bekannt gemacht worden ist (A. N. 90, p. 89), die in viel kleineren Intervallen weiterschreitet, habe ich diese für die Untersuchung des Kometen benützt, aber aus ihr, da dies völlig hinreichend erschien, nur drei Tage herausgewählt (0^h mittl. Zeit Paris).

(d'A)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$
1877	Juli	7·0	41° 27′	+ 6° 52′	− 65° 15′	0·170	0·204	+ 1·87
	Aug.	8·0	59 24	6 15	79 2	0·222	0·193	2·07
	Sept.	9·0	70 19	+ 2 58	− 97 36	0·276	0·170	+ 2·23

$T =$ Mai 10·5.

In dieser Zeit war am 25. Juli und 23. August Vollmond.

Reduziert man die Durchmesserangaben auf $\Delta = 1{\cdot}0$, so hat man, wenn die von zwei Beobachtern übereinstimmend mit 1′5 bis 2′0 angegebene scheinbare Größe auf den 8. August verlegt wird:

(d'A)			Beobachtungsort	D	D_1
1877	Juli	9	Arcetri	3′	4′8
		10	»	1·5	2·4
	Aug.	8	Mailand, Leipzig	1′5—2′0	2·7

Als Mittel von D_1 kann, da der erste Wert wegen seiner Größe ganz vereinzelt dasteht, 2′6 angesetzt werden.

Wird als Helligkeitsgrad des Kometen für den ersten der hier gewählten drei Tage 11^m0, für den zweiten 12^m0 und für den dritten 13^m0 angenommen, so ergibt sich als reduzierte Helligkeit H_1 in derselben Reihenfolge 9^m1, 9^m9, 10^m8, also im Mittel nahezu 10^m0.

1890 V (d'A).

Perihel ($q = 1{\cdot}32$) am 18. September; größte theoretische Helligkeit nach der Ephemeride von Leveau (A. N. 124, p. 115 und C. R., t. 100, p. 120) am 28. August (5 log $r\Delta = -0{\cdot}03$). Komet am Abendhimmel; stets in südlichen Deklinationen, im Oktober bis $\delta = -28°$. Zum ersten Mal beobachtet am 6. Oktober von Barnard auf Mt. Hamilton, zum letzten Mal am 13. Dezember zu Charlottesville (University of Virginia).

Die Ephemeride von Leveau hat keine Distanzen, sondern nur das Intensitätsverhältnis $1 : r^2\Delta^2$, weshalb man aus ihr zwar die Reduktionsgröße 5 log $r\Delta$, aber nicht die Distanzen selbst entnehmen kann. Dafür enthält eine von G. M. Searle gerechnete Ephemeride (Astr. Journal, Vol. 10, p. 87) nebst α und δ auch log Δ, und diese Kolumne soll hier dazu benützt werden, zunächst die Angaben über den scheinbaren Durchmesser auf $\Delta = 1{\cdot}0$ zu reduzieren, und zwar außer der von Barnard (Astr. Journal, Vol. 10, p. 88) und der von Bigourdan (C. R., t. 111, p. 521), insbesondere die, welche von R. Spitaler mit dem großen Refraktor der Wiener Sternwarte beobachtet worden sind (Annalen, 8. Bd., p. 86 u. ff.).

(d'A)			Beobachtungsort	D	D_1
1890	Okt.	6—8	Mt. Hamilton	2'5—3'	2'3
		10	Paris	1—1'5	(1·1)
		14	Wien	2	1·8
		17	»	2	1·8
		31	»	2	2·0
	Nov.	9	»	2—4	2'2—4'4
		13	»	1—1·5	1'4
		14	»	(bei dunstiger Luft) 1	(1·2)

Der Mittelwert von D_1 kann in der Nähe von 2'0 und das Maximum bei 2'3 angenommen werden.

Was die Helligkeiten betrifft, so zeigte der Komet nach den Beobachtungen von Spitaler (a. a. O.) am 17. Oktober einen schwachen Kern von der Helligkeit eines Sternes 13. Größe, während die Gesamthelligkeit am 9. November 12^m und am 14. bei etwas dunstiger Luft etwa 13^m war. Von Barnard ist hervorgehoben worden (Astr. Journal, Vol. 10, p. 92 und Vol. 11, p. 6), daß er den Kometen mit dem $3^1/_4$-zölligen Sucher des Zwölfzöllers mehrmals leicht gesehen hat, und diese nicht unbedeutende Helligkeit macht es erklärlich, daß der Komet von J. Tebbutt in Windsor (N. S. Wales) mit seinem achtzölligen Äquatoreal in der Zeit vom 12. Oktober bis 6. November an 8 Tagen beobachtet werden konnte (A. N. 126, p. 357). Nach diesen Bemerkungen dürfte es gestattet sein, für die angegebene Zeit 11^m0 anzunehmen.

Man erhält sonach das folgende Helligkeitstäfelchen.

(d'A)			H	5 log $r\Delta$	H_1
1890	Okt.	17	(13^m)	+ 0·5	(12^m5)
	Ende Okt.		11	0·7	10·3
	Nov.	9	12	1·0	11·0
		14	13 ?	+ 1·2	11·8

Als Mittel aus den einigermaßen gesicherten Maximalwerten kann wohl $H_1 = 10^m6$ angesetzt werden.

1897 II (d'A).

Perihel ($q = 1 \cdot 32$) am 3. Juni; größte theoretische Helligkeit nach der vorausberechneten Ephemeride von Leveau (Bull. astr., t. 14, p. 30 und A. N. 142, p. 357), die aber wieder nur das Intensitätsverhältnis $1 : r^2\Delta^2$ und keine Distanzen gibt, am 2. Juni ($5 \log r\Delta = + 1 \cdot 45$).

Komet am Morgenhimmel. Zum ersten Mal beobachtet am 28. Juni von Perrine auf Mt. Hamilton, zum letztenmal von demselben am 3. Oktober; stets in kleinen Deklinationen ($\delta = + 6°$ bis $-2°6$).

Nach den ersten Bemerkungen des genannten Beobachters (Astr. Journal, Vol. 17, p. 192) hatte der Komet am 28. und 29. Juni 2′ im Durchmesser, eine zentrale Verdichtung ohne eigentlichen Kern und war im $3^1/_4$-zölligen Sucher des zwölfzölligen Teleskops eben noch zu erkennen (11^m?).

Zu der nächstfolgenden Beobachtungsreihe, die vom 1. Juli bis 6. August reicht (Astr. Journ. 18, p. 29), ist bemerkt, daß der Komet im 36-zölligen Teleskop einen Durchmesser von ungefähr 2′ hatte mit einer hellen Verdichtung von 20″ bis 30″ Durchmesser, in welcher von Zeit zu Zeit ein Kern von 3″ oder 4″ Durchmesser zu erkennen war, der aber nicht sternähnlich und nicht viel heller war als die ihn umgebende Verdichtung; in den ersten Wochen schien der Komet dieselbe Helligkeit zu behalten, später aber war eine wenngleich nur langsame Abnahme merklich. Zu der letzten Beobachtungsreihe, die sich vom 8. August bis 3. Oktober erstreckt (a. a. O., p. 104), ist unter anderem bemerkt, daß der Komet am 27. August viel schwächer als am 8. war; Durchmesser 20″ bis 30″, kaum eine Verdichtung, 14^m bis 15^m. Am 25. September war er nur 15^m bis 16^m.

Zu Washington (Astr. Journal, Vol. 18, p. 79), wo der Komet wegen ungünstiger Verhältnisse am östlichen Himmel (Stadtbeleuchtung) im allgemeinen ein schwieriges Objekt war, konnte derselbe gleichwohl am 9. Juli, dem ersten Beobachtungstag, im fünfzölligen Sucher gesehen werden; am 3. September war seine Helligkeit unstreitig viel kleiner als die nach dem theoretischen Verhältnis zu erwartende, und später konnte er überhaupt nicht mehr gesehen werden.

In den Beobachtungen von Cruls in Rio de Janeiro (A. N. 146, p. 91 und C. R., t. 126, p. 380) findet sich eine direkte Helligkeitsangabe; zunächst ist beim 1. Juli bemerkt, daß der Komet als eine Nebulosität von 3′ Durchmesser ohne eigentlichen Kern erschien, aber beim 9. Juli heißt es: Noyau central 11. grandeur.

Man kann somit die Helligkeit des Kometen für Anfang Juli in der Nähe von 11^m0 annehmen; da für diese Zeit nach der erwähnten Ephemeride die Reduktionsgröße $1 \cdot 5$ ist, ergibt sich als reduzierte Helligkeit 9^m5.

Da die Ephemeride von Leveau später verbessert und allerdings nur bis 6. September fortgesetzt worden ist (C. R., t. 125, p. 155), sollen damit auch die zwei letzten Helligkeitsangaben von Perrine reduziert werden; man hat sonach:

(d'A)			H	$5 \log r\Delta$	H_1
1897	Anfang	Juli	11^m0	$+ 1 \cdot 5$	9^m5
	Aug.	27	$14 \cdot 5$	$1 \cdot 8$	$12 \cdot 7$
	Sept.	25	$15 \cdot 5$	$+ 1 \cdot 9$	$13 \cdot 6$

1910 II (d'A).

Perihel ($q = 1 \cdot 27$) am 16. September, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 0 \cdot 66$) am 23. August.

Der Komet war am Abendhimmel zu beobachten. Er ist nach der Vorausberechnung von G. Leveau (Bull. astr., t. 27, 1910, p. 83) am 26. August 1910 zu Algier aufgefunden und daselbst am 27. Jänner 1911 auch zum letzten Mal beobachtet worden. Bei der Auffindung wurde er 14. Größe geschätzt; nach einer späteren Mitteilung zeigte er sich als eine diffuse Nebulosität von 2′ bis 3′

Durchmesser, mit einer schwachen zentralen Verdichtung von ungefähr 14^m5 (A. N., Bd. 185, p. 343 und Bd. 186, p. 9). Beobachtet wurde er zu Algier und ebenso zu Nizza an 33 Tagen, und der einen wie der anderen dieser zwei Beobachtungsreihen sind Bemerkungen über die Größe oder Helligkeit beigefügt (Bull. astr. 1911, p. 275 und 1912, p. 39), welche einiges Material zur Untersuchung des Kometen in dieser Erscheinung liefern.

Vergleicht man die Helligkeitsangaben mit denjenigen, welche aus den — bezüglich des geozentrischen Laufes und daher auch bezüglich der theoretischen Sichtbarkeitsverhältnisse ziemlich analog gewesenen — Erscheinungen von 1870 und 1890 abgeleitet wurden, so müßte man sich, wenn die Angaben buchstäblich zu nehmen wären, zu der Folgerung bequemen, daß der Komet wesentlich schwächer gewesen wäre als früher. Man kann jedoch eine recht befriedigende Übereinstimmung herstellen, wenn man die Helligkeiten um etwa 1^m bis 1^m5 bedeutender annimmt, eine Änderung, welche in Anbetracht des Umstandes, daß sich alle Angaben, die erste und letzte vielleicht ausgenommen, nur auf die kernähnliche Verdichtung, nicht auf den ganzen Kometen beziehen und daß der Komet unter einem recht ansehnlichen Durchmesser erschienen ist, gewiß einige Berechtigung hat.

Vorerst sollen noch aus der Ephemeride von Leveau einige Angaben über den Lauf des Kometen entnommen werden (0^h mittl. Zeit Paris).

(d'A)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1910	Aug.	28·0	253°4	− 10°6	+ 97°3	0·111	9·822	− 0·34
	Sept.	29·0	281·1	25·5	96·1	0·107	9·858	− 0·18
	Okt.	23·0	307·7	29·8	100·6	0·129	9·929	+ 0·29
	Nov.	8·0	324·5	28·6	101·8	0·152	9·992	0·72
	Dez.	2·0	345·5	23·3	97·7	0·194	0·095	1·44
		22·0	359·5	17·5	89·7	0·230	0·179	2·05
		30·0	4·4	15·2	85·8	0·245	0·212	2·28
1911	Jän.	7·0	9·1	− 12·9	+ 81·6	0·259	0·244	+ 2·51

$T =$ September 16·0.

Am 19. September, 18. Oktober, 17. November, 16. Dezember und 14. Jänner war Vollmond.

Es folgt nun zunächst die Reduktion der Durchmesserangaben auf $\Delta = 1·0$; sie sind, wie man hier sieht, fast alle zu Nizza beobachtet.

(d'A)		Beobachtungsort	D	D_1
1910	Aug. 26	Algier	2—3'	1'66
	Sept. 22	Nizza	1'5—2	1·22
	24	»	3	2·11
	Okt. 20	»	2·5	2·07
	22	»	2—2·5	1·90
	Nov. 8	»	2'5—3	2·70
	Dez. 20, 22	»	1	1·50
1911	Jän. 17, 18	»	15—20"	0·56

Als Mittel der Zahlen D_1 ergibt sich, wenn man die letzte ausschließt, 1'9, während man für die größeren Zahlen 2'3 ansetzen kann.

Die Helligkeiten wurden, wie schon angedeutet, etwas geändert, und zwar wurden sie dort, wo der scheinbare Durchmesser des Kometen besonders groß war, um 1^m5 und bei etwas kleineren

Dimensionen um 1^m0 bedeutender angenommen, während die letzte zugleich mit einem sehr kleinen Durchmesser angegebene Helligkeit ungeändert blieb. Dabei mußte jedoch an den zu Algier gemachten Bemerkungen, daß die Gesamthelligkeit des Kometen am 30. September die zur Zeit der Entdeckung um zwei Größenklassen übertraf und daß die Helligkeit am 30. Dezember ungefähr dieselbe war wie am Tage der Entdeckung, genau festgehalten werden.

In der nun folgenden Zusammenstellung ist von den unter H stehenden zwei Zahlen die erste die vom Beobachter angegebene, die zweite die hier zur Reduktion verwendete.

(d'A)			r	Beobachtungsort	H	5 log $r\Delta$	H_1
1910	Aug.	26	1·3	Algier	14^m, 13^m0	− 0·3	13^m3
	Sept.	30	1·3	»	12·5 11·0	− 0·2	11·2
	Okt.	22	1·3	Nizza	12·5 11·0	+ 0·3	10·7
	Nov.	7, 8	1·4	»	12·5 11·0	0·7	10·3
	Dez.	30	1·7	Algier	14 13	2·3	10·7
1911	Jän.	17, 18	1·8	Nizza	14·5 14·5	+ 2·8	11·7

Es ist also die Erscheinung von 1910 bezüglich der Helligkeit des Kometen ohne einen erheblichen Zwang mit den früheren in Einklang gebracht worden.

Zur Zeit der größten Helligkeit des Kometen ist an ihm auch eine Verlängerung der Nebulosität beobachtet worden, die als Schweif gedeutet werden konnte und zu Algier am 30. September und 20. Oktober bis zu 5′ gesehen wurde. Daraus ergibt sich, da der Winkel am Kometen 51°, beziehungsweise 48° war, als wahre Länge dieses Schweifes der sehr geringe Betrag $S = 0{\cdot}0015$.

Stellt man nun, nachdem jetzt auch die letzte bisherige Erscheinung des Kometen von d'Arrest untersucht ist, die für D_1 und H_1 gefundenen Zahlen und insbesondere die einigermaßen gesicherten Maximalwerte in Kürze zusammen, so kann dies in folgender Weise geschehen.

Werte des scheinbaren Durchmessers D_1:

1852 . . . 2'2	1877 . . . 2'6
1857 . . . 2·2	1890 . . . 2·1
1870 . . . 2·1	1910 . . . 2·2

Das Mittel liegt demnach bei $D_1 = 2'2$.

Helligkeitswerte H_1:

(d'A)	H_1	(d'A)	H_1
1851	10^m2 ?	1890	10^m6
1857	9 ?	1897	$9^m5 - 13^m$(?)
1870	10	1910	10·6 − 13 (?)
1877	10		

Die Helligkeitswerte H_1 weichen, wie man sieht, voneinander so wenig ab, daß aus ihrer Reihenfolge weder eine Zu- noch eine Abnahme, sondern höchstens ein Schwanken zwischen einigen Erscheinungen herausgelesen werden kann. Sie sind allerdings mit Unsicherheiten behaftet, doch sind dieselben nicht so beträchtlich, daß sie die angenäherte Übereinstimmung der Zahlen H_1 wesentlich stören könnten.

Das Mittel der Maximalwerte von H_1 liegt jedenfalls sehr nahe an 10^m0.

Der Komet von Westphal.

Dieser im Jahre 1852 entdeckte und ziemlich bald als periodisch erkannte Komet ist, nachdem er in der ersten Erscheinung gar nichts Absonderliches gezeigt hatte, bei seiner im Jahre 1913 eingetretenen ersten Wiederkehr bald nach der Auffindung, die schon zwei Monate vor dem Perihel gelungen war, ganz unerwartet in kurzer Zeit schwächer und bald gänzlich unsichtbar geworden, bevor er noch sein Perihel erreicht hatte.

1852 IV (Wph).

Der Komet wurde von J. G. Westphal (nicht identisch mit jenem J. H. Westphal, der im Berliner Astr. Jahrbuch für 1827, p. 135, über den Anblick des gestirnten Himmels in Ägypten berichtet hat) zu Göttingen am 24. Juli 1852 entdeckt und ist bis in den Jänner des nächsten Jahres, zuletzt von Schönfeld in Bonn, beobachtet worden. Die Zahl sämtlicher Beobachtungen ist eine sehr bedeutende, so zwar, daß sie, wie aus der Bahnberechnung von A. Hnatek (A. N. 185, p. 345) zu entnehmen ist, 366 beträgt. Am besten war er im September und Oktober zu sehen, und zwar von schärferen Augen bei einiger Aufmerksamkeit auch ohne Fernrohr.

Schönfeld in Bonn hat schon zum 5. September bemerkt, der Komet sei vielleicht auch mit freiem Auge wahrzunehmen gewesen, und hat sodann am 19. und 20. Oktober bestimmt angegeben, daß derselbe mit freiem Auge sichtbar und von der Helligkeit des Andromedanebels war (A. N. 37, p. 143).

Reslhuber in Kremsmünster, der ebenso wie Schönfeld eine längere Reihe von Bemerkungen über das Aussehen des Gestirnes gemacht hat (schwacher Nebel mit hellerem Kern, am 26. August fächerförmiger kurzer Schweifansatz, am 23. September Komet bei starkem Mondlichte ganz hell), konnte den Kometen am 4. Oktober mit freiem Auge unterscheiden und hat die gute Sichtbarkeit besonders am 7. Oktober hervorgehoben: »Komet sehr hell, gut mit freiem Auge zu erkennen; Nebelhülle ausgedehnt, Kern stark exzentrisch, Schweifansatz kurz und breit.« Zum 14. Oktober ist aber schon bemerkt, daß der Komet an Lichthelligkeit abnimmt (A. N. 36, p. 92 bis 94).

Zu Christiania sind von C. Fearnley am 2. September, 9. und 11. Oktober Angaben über die Länge des Schweifes gemacht worden, am 12. November und 3. Dezember Angaben über die größte Dimension des Kometen (A. N. 36. p. 108).

Als größte Länge des Schweifes findet man 40′ angegeben, und zwar von Hind in London (Regents Park): derselbe Beobachter hat auch das Aussehen des Kometen am 11. Oktober besonders anschaulich beschrieben (A. N. 35, p. 371).

Die Sichtbarkeit eines Schweifes ist zu Berlin am 7. August, zu Leipzig am 17. August, zu Kremsmünster wie schon erwähnt am 26. August, zu Bonn am 4. September zum ersten Mal bemerkt worden.

Für die Untersuchung des Kometen konnte eine von Hnatek gerechnete Ephemeride benützt werden, welche einen wesentlichen Bestandteil seiner oben zitierten Bahnbestimmung bildet; sie ist auf die nachstehenden Bahnelemente von A. Möller gegründet:

$$T = 1852 \text{ Okt. } 12.76278 \text{ Gr.}, \quad \pi - \Omega = 57^\circ\ 4'\ 19'', \quad \Omega = 346^\circ\ 9'\ 49'', \quad i = 40^\circ\ 54'\ 28'',$$
$$\log q = 0{\cdot}096842, \quad e = 0{\cdot}918462.$$

Nach dieser Ephemeride war die bedeutendste Annäherung des Kometen an die Erde ($\Delta = 0{\cdot}60$) am 13. September; also einen Monat vor dem Perihel. Ephemeridenstunde: 0^h mittl. Zeit Gr..

(Wph)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1852	Juli	24	17° 49'	+ 0° 46'	−106° 5'	0·2303	0·0520	+ 1·41	—
	Aug.	18	24 57	22 32	122 56	0·1727	9·8793	+ 0·26	—
	Sept.	2	29 10	43 23	132 28	0·1412	9·8004	− 0·29	42°0
	Okt.	2	62 47	86 24	125 52	0·1003	9·8268	0·36	52·2
		7	170 8	87 20	23 5	0·0978	9·8467	0·28	52·7
		12	197 39	83 26	− 0 10	0·0969	9·8670	0·18	52·9
		17	204 2	79 50	+ 1 34	0·0974	9·8870	− 0·08	52·7
		22	206 58	76 45	− 0 13	0·0994	9·9060	+ 0·03	52·2
	Nov.	11	211 6	68 50	15 44	0·1210	9·9669	0·44	—
	Dez.	11	207 51	66 33	50 55	0·1805	0·0138	0·97	—
1853	Jän.	10.	183 14	+ 69 44	−108 41	0·2500	0·0420	+ 1·46	—

In dieser Zeit war am 30. Juli, 29. August, 27. September, 27. Oktober, 26. November und 26. Dezember Vollmond.

Wir beginnen mit der Reduktion der Durchmesserangaben auf $\Delta = 1 \cdot 0$.

(Wph)			Beobachtungsort	D	D_1
1852	Aug.	18	Kremsmünster	4—5'	3'4
		—	Leipzig	2'5	1·8
	Nov.	12	Christiania	3	2·8
	Dez.	3	»	8	8·1

Die auffälligen Differenzen zwischen den Durchmesserangaben lassen die Folgerung berechtigt erscheinen, daß der Komet gegen die Ränder hin sehr lichtschwach und unsicher begrenzt war. Das Mittel aus den kleineren Zahlen ist 2'7, das Mittel aus sämtlichen 4'0; oder wenn man der letzten nur halbes Gewicht gibt: 3'4.

Berechnung der wahren Länge des Schweifes:

(Wph)			r	Beobachtungsort	C	S
1852	Sept.	2	1·38	Christiania	30'	0·008
	Okt.	5	1·25	London	40	0·010
		9	1·25	Christiania	5	0·001
		11	1·25	»	9	0·002

Bezüglich der Helligkeit des Kometen ist man zwar auf eine bis zu einem gewissen Grade willkürliche Deutung angewiesen, doch wird man gewiß nicht weit fehlgehen, wenn man für die Zeit vom 4. bis 7. Oktober 5^m2, und für den 19. sowie für den 20. Oktober 5^m5 wählt; die reduzierte Helligkeit wäre demnach nicht weit von 5^m5.

Wir gelangen nun zur zweiten Erscheinung des Westphal'schen Kometen, zu der von 1913.

1913d (Wph).

Sonnennähe ($q = 1 \cdot 26$) am 26. November; Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 0 \cdot 59$) am 30. September, also auch in dieser Erscheinung wieder vor der Sonnennähe.

Diesem Zusammentreffen entsprechend begannen die Beobachtungen wieder vor dem Perihel, doch hat der Komet bei seinem Näherrücken zur Sonne nicht zu-, sondern im Gegenteil ganz unerwartet abgenommen, und zwar in einem solchen Grade, daß er nicht einmal bis zum Perihel beobachtet werden konnte.

Der Komet zeigte, als er am 26. September von Delavan zu La Plata und am nächsten Tag zu Heidelberg (photographisch) entdeckt worden war, eine von einer ziemlich schwachen Nebelhülle umgebene sehr auffällige helle Kernpartie, welche für die Zeit der bedeutenderen Annäherung an die Sonne noch eine merkliche Steigerung erhoffen ließ. Wenn auch diese Zunahme infolge der großen Periheldistanz und nur geringen Annäherung an die Sonne (von $r = 1{\cdot}52$ bis $r = 1{\cdot}26$) keine sehr bedeutende gewesen wäre, so durfte sie doch immerhin erwartet werden, nicht aber eine Abnahme. Diese ist jedoch eingetreten.

Schon am 13. Oktober war, wie K. Graff in Hamburg-Bergedorf geschrieben hat (A. N. 196, p. 199), der anfangs sehr deutliche scharfe Kern nicht mehr erkennbar, am 25. war bereits fast jede Spur einer Verdichtung verschwunden und am 28. war an der Stelle des Kometen nur eine leichte, 1′ im Durchmesser fassende Aufhellung des Himmelshintergrundes sichtbar.

Fast genau so ist der Verlauf der Helligkeitsabnahme auch an anderen Observatorien beobachtet und beschrieben worden, so besonders zu Uccle und Wien (A. N. 197, p. 85 und 103), München (A. N. 199, p. 62) und nochmals, ausführlicher als früher, zu Bergedorf (199, p. 341). Über die schon außerordentlich schwierige Sichtbarkeit des Kometen im November haben wir Mitteilungen aus Uccle (A. N. 197, p. 86), Wien (198, p. 195) und besondersweitgehende aus Bergedorf (196, p. 291), wo der Komet die letzten Male am 22. und 23. November konstatiert worden ist.

Die Helligkeitswerte selbst, wenigstens die, welche den Verlauf besonders kennzeichnen, sind am Schluß ersichtlich gemacht; hier folgt zunächst die Untersuchungs-Ephemeride, zusammengestellt nach den Ephemeriden im 196. Band der »Astr. Nachrichten« (p. 95, 127 und 247), wozu nur noch bemerkt werden soll, daß beim 16. Oktober wegen geänderter Elemente die Kontinuität unterbrochen ist (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Wph)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1913	Sept. 26·5	328° 51′	− 2° 53′	+145° 53′	0·184	9·772	− 0·23	21?7
	30·5	325 36	+ 0 35	139 1	0·175	9·770	0·28	—
	Okt. 4·5	322 33	4 3	132 20	0·166	9·772	0·31	30·2
	8·5	319 45	7 28	125 53	0·157	9·777	0·33	—
	12·5	317 15	10 46	119 43	0·149	9·786	0·32	37·6
	16·5	315 17	13 44	114 2	0·144	9·803	0·26	—
	20·5	313 27	16 39	108 27	0·136	9·815	0·24	42·9
	24·5	311 55	19 25	103 7	0·129	9·828	0·21	—
	28·5	310 40	22 1	98 1	0·123	9·842	0·18	47·0
	Nov. 1·5	309 41	24 30	93 9	0·117	9·856	− 0·14	—
	21·5	308 16	35 39	71 26	0·100	9·917	+ 0·08	—
	25·5	308 35	+ 37 44	+ 67 31	0·099	9·927	+ 0·13	—

$T =$ November 26·3.

Am 6. Oktober war der Mond im ersten Viertel, am 14. Vollmond, und das ist die Zeit, in welcher die Beobachtungen des Kometen, namentlich die über sein Aussehen, teilweise oder ganz durch das Mondlicht gestört wurden.

Wenn wir jetzt zunächst die Durchmesserangaben in Betracht ziehen, so sieht man, daß dieselben zum Teil sehr verschieden sind, und das ist offensichtlich eine Folge davon, daß die Koma, besonders gegen die Ränder hin, sehr lichtschwach und undeutlich gewesen ist.

(Wph)			Beobachtungsort	D	D_1
1913	Sept.	28	Königsberg	5'	3'0
		29	Uccle	10	5·9
	Okt.	3	Wien	3·5	2·1
		20—25	»	2	1·3

Es hat sich also der Komet auf Grund der Zahlen D und D_1 in der zweiten Erscheinung ebenso unsicher begrenzt gezeigt wie in der ersten.

Das Mittel aus den kleineren Werten von D_1 ist 2'1, das Mittel aus sämtlichen 3'1.

Ganz außerordentliche Wahrnehmungen sind von H. H. Kritzinger in Bothkamp gemeldet worden (A. N. 196, p. 95), Darnach war am 28. September der Durchmesser der Koma 20′, im Kometensucher zeigte sich ein Schweif von 1°2 und auf einer photographischen Aufnahme sogar von $3^1/_2°$ Länge; ferner findet man hier bemerkt, daß der Komet am 1. Oktober mit unbewaffnetem Auge »im indirekten Sehen« zu erkennen war.

Rechnet man aus diesen zwei extremen Angaben über die Länge des Schweifes und zwei anderen geringeren die wahre Länge, so hat man:

(Wph)			r	Beobachtungsort	C	S
1913	Sept.	28	1·51	Bothkamp	1°2	0·032
					3·5	0·104
	Okt.	4	1·47	Lick-Sternw.	20'	0·007
		29	1·32	Bergedorf	6	0·002

Und nun zum Schluß die Reduktion der markantesten von den beobachteten Helligkeitsgraden.

(Wph)			r	H	5 log $r\Delta$	H_1
1913	Sept.	28—30	1·51	8^m	— 0·3	8^m3
	Okt.	2—6	1·47	8·5	0·3	8·8
		8	1·44	9	0·3	9·3
		17—20	1·38	9·5	0·25	9·75
		24, 25	1·35	10	0·2	10·2
		27, 28	1·33	10·5	— 0·2	10·7
	Nov.	22	1·26	16·5	+ 0·1	16·4

Bei einer so außerordentlichen Abnahme der Helligkeit, sowohl der direkt beobachteten als auch der reduzierten (und noch dazu vor dem Perihel!) kann von einer Vergleichung der zweiten Erscheinung mit der ersten, so wie bei anderen periodischen Kometen, natürlich keine Rede sein. Übrigens war schon die Anfangshelligkeit merklich geringer, als nach der ersten Erscheinung zu erwarten gewesen wäre, und zwar wie man sieht (dort $H_1 = 5^m5$, hier nur 8^m3), um 2 bis 3 Größen. Man kann die Differenz allerdings durch etwas geänderte, nicht ganz unzulässige Annahmen etwas kleiner bekommen, nämlich dadurch, daß man einerseits für die Erscheinung von 1913 die Anfangshelligkeit etwas bedeutender, und zwar unter Rücksichtnahme auf die zitierte Bemerkung von Kritzinger statt der 8. die 7. Größe annimmt und überdies andrerseits für die Erscheinung von 1852 die reduzierte Helligkeit um etwa eine halbe Größenklasse geringer, also 6^m wählt; aber eine Differenz bleibt doch noch bestehen. Es sieht übrigens beinahe so aus, als ob der Komet seine größte Helligkeit schon

einige Zeit vor seiner Auffindung gehabt hätte und in den ersten Tagen des Beobachtungszeitraumes — wenngleich nur wenig merklich — bereits in der Abnahme begriffen gewesen wäre.

Die rasche Abnahme des Kometen bis zu seinem, schon vor dem Perihel erfolgten, völligen Verschwinden ließ in manchem Beobachter, der sich dabei die sonderbaren Veränderungen des Kometen 1892 III vor Augen hielt, die Hoffnung aufkeimen, das Gestirn könnte uns vielleicht noch durch die Neubildung eines Kernes überraschen. Das ist allerdings nicht geschehen, wenigstens solange seine mutmaßlichen Positionen überwacht wurden; aber es ist ja leicht möglich, daß eine solche Neubildung erst nach einer viel längeren Zwischenzeit eingetreten ist, als bei dem Kometen 1892 III, und wenn das der Fall sein sollte, so ist die Erwartung nicht abzuweisen, daß der Westphal'sche Komet wenigstens bei seiner nächsten Rückkehr wieder eine schöne Kernpartie zeigen wird.

Der erste periodische Komet von Tempel (1867 II).

Der Komet ist nur in den drei Erscheinungen 1867, 1873 und 1879 beobachtet, später aber nicht mehr gesehen worden. Zwischen der ersten und zweiten hat er infolge einer bedeutenden Jupiternähe eine sehr beträchtliche Umgestaltung seiner Bahn erlitten; auch scheint in dieser Zeit, mehreren Beobachtungsnotizen zufolge, seine Helligkeit kleiner geworden zu sein.

Um welche Beträge die Bahnelemente in der Zeit von der ersten zur zweiten Erscheinung geändert worden sind, während zwischen der zweiten und dritten keine so erhebliche Änderung stattgefunden hat, ersieht man aus der Zusammenstellung der drei Elementensysteme.

T (mittl. Zeit Berlin)	$\pi - \Omega$	Ω	i	log q	e	Umlaufszeit
1867 Mai 23·96169	135° 0' 36"	101° 9' 6"	6° 24' 39"	0·194111	0·509712	5·695 Jahre
1873 Mai 9·83096	159 19 5	78 43 48	9 45 59	0·248260	0·462620	5·984 »
1879 Mai 7·15493	159 29 35	78 45 56	9 46 3	0·248246	0·462551	5·982 »

(R. Gautier: La première comète périodique de Tempel 1867 II; étude consacrée specialement aux apparitions de 1873 et de 1879.)

1867 II (Tmp$_1$).

Diese Erscheinung war eine ungewöhnlich günstige, indem der Komet zur Zeit seiner Sonnennähe ($q = 1{\cdot}56$) in Opposition mit der Sonne, also in möglichst kleinen Distanzen von der Erde (im Minimum $\Delta = 0{\cdot}58$, also fast $\Delta = q - R$) beobachtet werden konnte, was dadurch bewirkt worden ist, daß die Zeit seiner Annäherung an die Erde sehr nahe mit der Zeit seines Periheldurchganges zusammentraf (Perihel am 24. Mai, Erdnähe nur wenige Tage früher), und auch daraus erkannt werden kann, daß die Differenz zwischen der heliozentrischen Länge des Perihelpunktes l_0 und der zur Zeit des Periheldurchganges stattfindenden heliozentrischen Länge der Erde $L_0 \pm 180°$ verhältnismäßig klein, und zwar $l_0 - L_0 \pm 180° = -6^1/_2°$ gewesen ist; infolgedessen war auch die Helligkeit des Kometen, wenigstens die theoretische, die größtmögliche.

Der Komet wurde von W. Tempel, damals in Marseille, am 3. April 1867 entdeckt; er war schwach und verwaschen, 4 bis 5′ groß, und in der Mitte, wo mehrere Sternchen zu pulsieren schienen, nur wenig verdichtet (A. N. 67, p. 63). Diese Verdichtung muß aber sehr bald stärker hervorgetreten sein, da von mehreren Beobachtern schon gegen Ende April und Anfang Mai über einen deutlichen Kern oder doch eine kernähnliche Kondensation berichtet worden ist, und dadurch wird es erklärlich, daß der Komet am 21. April in Berlin und in Leipzig trotz des Mondscheins (Vollmond 18./19. April) gut zu beobachten war (A. N. 69, p. 79 und 141).

Zu Leipzig gelangen in der Zeit vom 6. Mai bis 5. Juni an 9 Tagen Meridianbeobachtungen des Kometen (A. N. 69, p. 143 und 299). Dabei wurde fast immer auch die Helligkeit des Kernes geschätzt, und zwar am 6., 7. und 8. Mai 10^m5, 29., 30. Mai und 1. Juni 11^m, 2. und 5. Juni 11^m5; am 6. Mai ist jedoch in der ersten Mitteilung als Helligkeit des Kernes nicht 10^m5, sondern 9^m7 angegeben. An diesem Tage stand der Komet bei $\alpha = 15^h\ 6^m8$, $\delta = -2°\ 19'$.

Nach den Bemerkungen von Schmidt in Athen, dessen Beobachtungen vom 3. Mai bis 21. August reichen (A. N., Bd. 69, p. 301 und 317, Bd. 70, p. 63), war der Komet (wenigstens bis 4. Juni) gut verdichtet und zuweilen konnte ein sternartiger feiner Kern erkannt werden, der aber nie das Licht von Sternen der 11. Größe übertraf. Der Kern lag auffallend exzentrisch in einer Koma von 9 bis 14^s (also 2'2 bis 3'5) Durchmesser. Gegen Ende Juni verlor sich der Kern. Im August hatte der Komet noch 2′ Durchmesser, war aber schon äußerst lichtschwach und stand im Fernrohr an der Grenze der Sichtbarkeit.

Die Angaben über den scheinbaren Durchmesser des Kometen, von denen außer den schon genannten einige auch zu Leipzig und Hamburg gemacht worden sind (A. N., Bd. 69, p. 141, und Bd. 74, p. 109), wurden mit Benützung der Ephemeriden von Bruhns, Becker und anderen (A. N., Bd. 69, p. 143, 149, 286) auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduziert, wie folgt.

(Tmp_1)			Beobachtungsort	D	D_1
1867	April	3	Marseille	4'5	3'2
		24	Hamburg	3	1·8
	Mai	1	Leipzig	4	2·4
		6	Hamburg	3·5	2·0
	August	21	Athen	2	2·4

Das Mittel aus sämtlichen D_1 ist 2'4.

Bezüglich der Helligkeit erscheint es geraten, für den 6. Mai die größere der zwei angegebenen, also 9^m7, und für den letzten Beobachtungstag 12^m5 anzunehmen.

Da in einem späteren Aufsatz von H. Seeliger (A. N. 81, p. 146) für einen der ersten Beobachtungstage und für den letzten die Distanzen angegeben sind, wurden dieselben hier benützt, während die Anfang Mai beobachtete größte Helligkeit mit dem Maximum der theoretischen Helligkeit in Verbindung gebracht wurde.

(Tmp_1)			$\log r$	$\log\Delta$	$5\log r\Delta$	H	H_1
1867	April	12	0·209	9·817	+ 0·13	—	—
	Mai	6	0·200	9·750	+ 0·25	9^m7	10^m0
	August	21	0·250	0·086	+ 1·68	12·5	10·8

Zu Pulkowa ist am 27. April ein etwa 2′ langer Schweif bemerkt worden (A. N. 71, p. 256).

1873 I (Tmp_1).

Perihel ($q = 1{\cdot}77$) am 10. Mai, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 0{\cdot}77$) am 26. Mai.

Diese Erscheinung war wie die vorige, wenn auch in einem etwas geringeren Grade, insofern eine günstige, als die Erdnähe nicht weit von der Sonnennähe eintrat; in der ersten Erscheinung nur wenige Tage vor, in dieser zwei Wochen nach der Sonnennähe. Dieser Unterschied hatte aber zur Folge, daß der Komet zur Zeit seiner bedeutendsten Erdnähe diesmal südlicher war und somit für

die Observatorien der Nordhemisphäre tiefer stand als das vorige Mal. Da überdies infolge der durch den Jupiter bewirkten Störungen die Periheldistanz q wesentlich größer war (dort 1·56, hier 1·77) und daher auch die Annäherung an die Erde nicht so bedeutend werden konnte (dort bis $\Delta = 0{\cdot}58$, hier nur bis $\Delta = 0{\cdot}77$), so mußte wohl auch die Helligkeit des Kometen, wenigstens die theoretische, eine geringere sein (um fast eine Größenklasse); und damit ist die besondere Lichtschwäche, über welche fast alle Beobachter in dieser Erscheinung berichtet haben, schon von vorneherein wenigstens teilweise erklärt.

Der Komet wurde wie in der ersten Erscheinung zu Marseille am 3. April aufgefunden und war zu dieser Zeit äußerst lichtschwach; ebenso als er am 1. Juli in Marseille auch zum letzten Mai beobachtet wurde. Im Mai dagegen, in welchem Monat er auch an mehreren anderen Sternwarten beobachtet worden ist, war er etwas ansehnlicher; auch wurde zu dieser Zeit eine kernähnliche Verdichtung bemerkt, so zu Marseille am 21. und 23. Mai, zu Hamburg am 16. und 28. Mai (A. N. 86, p. 89), zu Clinton am 23. Mai, ebenso zu Paris, wo Beobachtungen am 28., 29. und 30. Mai gemacht wurden. Zu Greenwich (Observations 1873, p. 72, und Monthly Notices, Vol. 33, p. 500), wurde er am 19. und 22. Mai beobachtet und dazu bemerkt, daß der Kern das Aussehen eines verwaschenen Sternes 12., beziehungsweise 12. bis 13. Größe hatte.

Man findet diese Beobachtungsnotizen auch in der zitierten Abhandlung von R. Gautier; ebenso die Bemerkungen von J. F. J. Schmidt. Dieser konnte den »außerordentlich matten und kleinen Nebel«, den er noch überdies als einen der allerschwächsten unter allen ihm bekannten Kometen bezeichnet hat, erst am 12. Juni auffinden und mußte die Beobachtungen mit dem 23. Juni schließen, weil er den Ort des Kometen zwischen vielen Sternen der 13. Größe nicht mehr sicher wahrnehmen konnte. Nichtsdestoweniger ist zum Schluß bemerkt, daß der Komet in der Zeit vom 12. bis 23. Juni 1 bis $1^1/_2{}'$ im Durchmesser hatte und gegen die Mitte eine geringe Verdichtung zeigte (A. N. 82, p. 89 bis 93).

Auch W. Tempel, jetzt in Mailand, hat den Kometen erst im Juni gesehen, und zwar zunächst am 13., 14. und 15. und dann noch am 24., konnte aber seine Positionen bloß in eine Karte eintragen, weil im Plössl keine Spur vom Kometen zu sehen war (A. N. 82, p. 114).

Die Berichte des einen wie des anderen dieser zwei zuletzt genannten Beobachter über die schwierige Sichtbarkeit des Kometen lassen denselben in Übereinstimmung mit den letzten Beobachtungsnotizen aus Marseille so lichtschwach erscheinen, daß man sich als Helligkeit in der zweiten Junihälfte kaum mehr als die 13. Größe anzunehmen getraut.

Zur Untersuchung des Kometen wurde nach der Ephemeride von R. Gautier das folgende Täfelchen zusammengestellt; die dort fehlenden Logarithmen von r ließen sich unter Rücksichtnahme auf $(t—T)$ mit hinreichender Genauigkeit aus der für 187⁹ vorausberechneten hypothetischen Ephemeride (A. N. 94, p. 159) entnehmen (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Tmp_1)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1873	April	3·5	246° 33′	− 10° 39′	−126° 34′	0·255	0·005	+ 1·3
	Mai	19·5	247 57	15 44	−168 47	0·249	9·886	0·7
		29·5	246 26	17 25	+179 36	0·250	9·885	0·7
	Juni	13·5	244 19	20 5	162 3	0·255	9·903	0·8
		23·5	243 33	21 48	150 53	0·258	9·928	0·9
	Juli	1·5	243 31	− 23 7	+142 32	0·262	9·953	+ 1·1

$T =$ Mai 9·8.

Am 12. April, 12. Mai und 10. Juni war Vollmond.

Angaben über den scheinbaren Durchmesser:

(Tmp_1)			Beobachtungsort	D	D_1
1873	Mai	19	Greenwich	40″	0'51
		29	Paris	1'—1'5	0·96
	Juni	13—23	Athen	1 —1·5	1·03

Das Mittel aus den Zahlen D_1 ist 0'83.

Wird als Helligkeit des Kometen für die zweite Junihälfte, wie schon bemerkt, 13^m0, für die Zeit der Entdeckung 12^m5 und für den 19. Mai angenommen, daß die Helligkeit des Kometen als Ganzes um etwa $1^1/_2$ Gr. bedeutender war als die von den Beobachtern angegebene Helligkeit des Kernes, so hat man:

(Tmp_1)			H	5 log $r\Delta$	H_1
1873	April	3	12^m5	+ 1·3	11^m2
	Mai	19	11·0	0·7	10·3
	Ende Juni		13·0	+ 1·0	12·0

H_1 wäre darnach 10 bis 12^m.

1879III (Tmp_1).

Perihel ($q = 1·77$) am 7. Mai; Annäherung an die Erde bis ($\Delta = 0·77$) am 28. Mai.

Auch diese Erscheinung war eine ziemlich günstige und insbesondere kam sie der von 1873 bezüglich der Jahreszeit des Periheldurchganges und somit auch bezüglich der geozentrischen Sichtbarkeitsverhältnisse sehr nahe; so zwar, daß, abgesehen von den verhältnismäßig geringen Differenzen zwischen den Rektaszensionen, die Deklinationen an denselben Jahrestagen diesmal um nicht viel mehr als 1° südlicher waren als in der vorigen Erscheinung. Man könnte daher die zu denselben Jahrestagen gehörenden Helligkeitsangaben, wenn sie zahlreicher und bestimmter wären, fast direkt miteinander vergleichen.

Der Komet wurde von W. Tempel, nunmehr in Arcetri bei Florenz, am 24. April aufgefunden; er war klein und lichtschwach, »wie ein Nebel der dritten Klasse«, konnte aber mit dem $10^1/_2$ zölligen Refraktor während der nächsten Monate bis 8. Juli wiederholt beobachtet werden (A. N., Bd. 95, p. 45 und 199; Bd. 96, p. 61).

Zu Leipzig, wo er mit dem 12-füßigen Äquatoreal (8 Zoll Objektivdurchmesser) trotz seiner Lichtschwäche vom 15. bis 31. Mai an 7 Tagen beobachtet worden ist, sind über sein Aussehen die folgenden Bemerkungen gemacht worden. Am 15. Mai erschien er nur als ganz zarter Nebel von etwa 2′ Durchmesser mit geringer Verdichtung nach Süden zu; am 19. Mai zeigte sich zuweilen ein deutlicher punktartiger Kern, der wie ein Stern 12. bis 13. Größe aufblitzte; am 31. Mai wurde der Durchmesser zu 1′ geschätzt.

Diesmal ist der Komet auch auf der Südhemisphäre beobachtet worden, und zwar von Cruls zu Rio de Janeiro am 23., 24. und 25. Mai (A. N. 95, p. 141) und von Thome zu Cordoba vom 21. bis 26. Juni (A. N. 97, p. 287); Objektivöffnung des benützten Fernrohres dort 25 *cm* ($9^1/_2$ Zoll), hier 28 *cm* ($10^1/_2$ Zoll). Hier wie dort erschien das Gestirn sehr lichtschwach, ziemlich rund, mit einer merklichen Verdichtung gegen die Mitte; von dem Beobachter zu Cordoba ist noch angegeben worden, daß der Komet $1^1/_2$ bis 2′ im Durchmesser hatte und seine Helligkeit am 21. Juni mit der eines Sternes 13. Größe vergleichbar war.

Etwas befremdend ist es, daß Schmidt in Athen diesmal den Kometen trotz wiederholter Versuche gar nicht gesehen hat; nicht am »großen Sucher« und auch nicht (20. Mai, 7. und 14. Juni) am Refraktor (A. N. 95, p. 173). Der Beobachter hat übrigens dieses negative Ergebnis teilweise erklärlich zu machen gesucht durch die Bemerkung, daß der Komet seit 7. Juni südlicher als —20° und in jener Region des Skorpions stand, die von einem Seitenarm der Milchstraße ganz ausgefüllt ist.

In dieser Gegend des Himmels ist übrigens der Komet auch im Jahre 1873 gewesen, wo er aber trotzdem von Schmidt gesehen und, wenngleich nur mit Anstrengung, beobachtet werden konnte.

Man müßte daher nach den Angaben dieses Beobachters eine noch geringere Helligkeit als bei der vorigen Erscheinung annehmen ($< 13^m$?). Dagegen nötigt die Leipziger Bemerkung zum 19. Mai zur Annahme einer bedeutenderen Helligkeit, etwa der 12. Größe; wenigstens für den Monat Mai. Die 13. Größe mag für den Juni (Cordoba, 21. Juni) bleiben.

Auch für diese Erscheinung konnte eine von R. Gautier in seiner zitierten Abhandlung mitgeteilte Ephemeride benützt werden, wobei wieder die dort fehlenden Logarithmen von r aus der für 1879 vorausberechneten Ephemeride entnommen wurden.

(Tmp_1)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$
1879	April	24·5	252° 43'	− 13° 31'	−139° 23'	0·249	9·944	+ 1·0
	Mai	19·5	252 1	16 54	−164 17	0·249	9·891	0·7
	Juni	21·5	247 29	22 37	+157 20	0·258	9·918	0·9
	Juli	8·5	247 14	− 25 13	+139 30	0·267	9·971	+ 1·2

$T =$ Mai 7·4.

Am 5. Mai, 4. Juni und 3. Juli war Vollmond.

Reduktion der Angaben über den scheinbaren Durchmesser:

(Tpm_1)			Beobachtungsort	D	D_1
1879	Mai	15	Leipzig	2'	1'6
		31	»	1	0·8
	Juni	21—26	Cordoba	1'5—2'	1·5

Diese Dimensionen (Mittel 1'3) sind von den in der vorigen Erscheinung beobachteten nicht auffällig verschieden (Mittel aus beiden 1'1), stehen aber gegen die aus der ersten Erscheinung merklich zurück. Wollte man aber trotzdem aus allen unter Rücksichtnahme auf die jeweilige Zahl der Beobachtungen das Mittel nehmen, so wäre dasselbe 1'6 oder 1'7.

Die Helligkeitswerte sind nach den obigen Annahmen:

(Tmp_1)			Beobachtungsort	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1879	Mai	19	Leipzig	12^m	+ 0·7	11^m3
	Juni	21	Cordoba	13	+ 0·9	12·1

Es hat sich also für den periodischen Kometen $Tempel_1$ als reduzierte Helligkeit H_1 (auf ganze Zahlen abgekürzt) aus der ersten Erscheinung 10 bis 11^m, aus der zweiten 10 bis 12^m, aus der dritten 11 bis 12^m ergeben.

Diese Zahlen lassen, so wie sie hier stehen, auf eine Abnahme des Kometen schließen. Man kann jedoch durch eine etwas abgeänderte Deutung der Beobachtungsnotizen ohne sonderlichen Zwang auch eine angenäherte Übereinstimmung zwischen den drei Erscheinungen herstellen, andrerseits aber durch eine etwas andere, entgegengesetzte Deutung eine noch größere Abnahme des Kometen zur Anschauung bringen.

Es reichen daher die überlieferten Beobachtungsnotizen nicht aus, um die Frage zu entscheiden, ob und wie weit die spätere Nichtwiederauffindung des Kometen durch seine zu geringe Helligkeit verursacht worden ist.

Der dritte periodische Komet von Tempel (1869 III).

Der Komet ist am 27. November 1869 von W. Tempel in Marseille entdeckt und in dieser ersten bekannten Erscheinung bis 3. Jänner 1870 beobachtet worden (A. N. 99, p. 95). Im Jahre 1880 wurde er am 10. November von L. Swift in Rochester, New York, zunächst als ein neuer Komet entdeckt (Komet 1880 IV), worauf aber sehr bald die Elliptizität seiner Bahn, und zwar mit einer Umlaufszeit von nur $5^1/_2$ Jahren erkannt wurde; infolge dieser zweiten Entdeckung wird er auch als der periodische Komet »Tempel Swift« bezeichnet.

Die in der Mitte zwischen diesen zwei Erscheinungen gelegene ist, wie sich nunmehr herausstellte, hauptsächlich wegen der ungünstigen Stellung des Kometen nicht gesehen worden; ebenso die nächstfolgende nicht, sondern erst wieder die von 1891 (Komet 1891 V). Es wäre also unter sonst gleich gebliebenen Verhältnissen für das Jahr 1902 abermals eine günstige Erscheinung zu erwarten gewesen, doch ist der Komet bei dieser Wiederkehr nicht gesehen worden, und zwar, wie im 38. Jahrgang der Vierteljahrsschrift der Astr. Gesellschaft (1903), p. 68, in Kürze dargelegt ist, hauptsächlich wegen der Störungen, die seine Bahn inzwischen erlitten hat. Erst 1908 wurde er wieder gesehen und beobachtet (Komet 1908 II). In welchem Grade seine Bahn nach der dritten beobachteten Erscheinung geändert worden ist, zeigt die folgende Übereinanderstellung der aus den vier bisherigen Erscheinungen berechneten Bahnelemente.

(Tmp$_3$)	T (m. Z. Paris)	$\pi - \Omega$	Ω	i	log q	e
1869 III	Nov. 18·815	106° 12'7	296° 46'0	5° 23'9	0·02659	0·65809
1880 IV	8·003	106 12·2	296 52·0	5 23·8	0·02824	0·65719
1891 V	14·958	106 43·0	296 31·2	5 23·2	0·03607	0·65270
1908 II	Okt. 4·528	113 41·3	290 18·7	5 26·6	0·06189	0·63779

Da nach diesen Bahnelementen die heliozentrische Länge des Perihelpunktes l_0 (wofür man bei diesem Kometen wegen der Kleinheit der Neigung i mit hinreichender Annäherung auch die Länge des Perihels π setzen kann) $= 43°$ (bei der letzten Erscheinung $= 44°$) ist und daher die um 180° geänderte Länge, also 223°, auf Grund der charakteristischen Relation $l_0 = L_0 \pm 180°$ (Perihelregel) auf den 5. oder 6. November trifft, so ist bei diesem Kometen unter sonst gleichen Umständen eine Erscheinung umso mehr günstig, je näher der Periheldurchgang den genannten Tagen liegt.

Das ist nun, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, bei den beobachteten vier Erscheinungen, die letzte etwa ausgenommen, tatsächlich der Fall; es war die Differenz zwischen dem zur Länge 223° gehörenden 5. oder 6. November und den tatsächlichen Periheldurchgängen oder, was auf dasselbe hinauskommt, die Differenz $l_0 - L_0 \pm 180°$ verhältnismäßig klein; und die Folge dieser Kleinheit kann besonders daraus ersehen werden, daß die (noch dazu nicht weit vom Perihel eintretende) Annäherung des Kometen an die Erde im allgemeinen umso bedeutender, das heißt Δ um so kleiner geworden ist, je kleiner die genannte Differenz ist.

T	q	$l_0 - L_0 \pm 180°$	Annäherung an die Erde	Beobachtet
1869 Nov. 18·8	1·063	— 14°0	7. Dez., bis $\Delta = 0{\cdot}25$	27. Nov.—3. Jän.
1880 8·0	1·067	3·4	16. Nov. » 0·13	10. Okt. —20. »
1891 15·0	1·087	— 9·5	1. Dez. » 0·24	27. Sept.—21. »
1908 Okt. 4·5	1·153	+ 32·7	Ende Sept. 0·69 / u. Ende Nov. 0·66	29. » —29. Dez.

Es waren also die ersten drei Erscheinungen sehr günstig und nur die vierte war minder günstig. Bei der Wiederkehr 1902/3 wäre das Perihel, wie im 38. Jahrgang der Vierteljahrsschrift der Astr. Gesellschaft (a. a. O.) kurz angegeben ist, infolge der Störungen erst in den Dezember oder vielleicht gar erst in den Jänner gefallen, und diese an sich zwar nicht besonders große, aber wegen der geringen Ansehnlichkeit des Kometen sehr wesentliche Verschiebung hat hingereicht, die Auffindung des Kometen zu verhindern.

Wenn wir nun daran gehen, die Größen- und Helligkeitswerte aus den einzelnen Erscheinungen näher zu betrachten, möge gleich hier bemerkt werden, daß sich der Komet in den ersten Erscheinungen fast immer als ein ziemlich großer, aber sehr lichtschwacher, gegen die Mitte nur wenig verdichteter und an den Rändern sehr unsicher begrenzter Nebelfleck gezeigt hat.

Beginnen wir also damit, die Angaben über den scheinbaren Durchmesser auf $\Delta = 1{\cdot}0$ zu reduzieren. Zu diesen Reduktionen konnten für die Erscheinungen 1869 und 1880 die Ephemeriden von J. Bossert benützt werden (Bull. astr., Tom. 3, p. 72, und Tom. 2, p. 552), für 1891 die von Bossert, beziehungsweise Kreutz (A. N. 128, p. 239, 291 und 375), für 1908 die von Maubant (A. N. 179, p. 79).

Die nunmehr zur Reduktion gelangenden Durchmesserangaben aus der ersten Erscheinung sind von Vogel in Leipzig (A. N. 75, p. 198), Weiss in Wien (a. a. O., p. 277) und Schönfeld in Mannheim (A. N. 76, p. 123). Außerdem findet man bei der nächsten Erscheinung nachträglich zwei Angaben mitgeteilt (A. N. 99, p. 26 und 95); von J. F. J. Schmidt ist bemerkt worden, er habe den Kometen am 28. November 1869 zu Wien kaum 2′ groß gesehen, und am Harvard College Observatory, wo das Gestirn vom 24. Dezember noch bis 3. Jänner beobachtet werden konnte, ist dasselbe beschrieben als schwach, 2′ im Durchmesser, ohne Kern.

(Tmp_3)	Beobachtungsort	D	D_1
1869 Nov. 28	Wien	2′	0′51
29	»	5	1·27
29	Leipzig	3	0·76
		6	1·52
Dez. 1	Mannheim	2·5	0·63
8	Leipzig	5	1·24
Dez. 24—1870 Jän. 3	H. Coll.	2	0·62

Die kleineren Zahlen geben im Mittel $D_1 = 0'63$, die größeren $1'34$.

Aus der Erscheinung von 1880 haben wir Angaben von Peter in Leipzig, Auwers in Berlin (A. N. 100, p. 70 und 103) und außerdem fünf Bestimmungen von J. F. J. Schmidt in Athen (A. N. 99, p. 25).

(Tmp$_3$)			Beobachtungsort	D	D_1
1880	Nov.	28	Leipzig	4'—5'	0'63
		29	Berlin	> 3	> 0·42
		30	Leipzig	5'—6	0·79
	Dez.	1	»	4	0·59

Das Mittel aus diesen Zahlen wäre $D_1 = 0'67$.

Aus den Bestimmungen von Schmidt ergeben sich die folgenden wesentlich größeren Durchmesser:

(Tmp$_3$)			D	D_1
1880	Nov.	30	9'45	1'36
	Dez.	1	15·47	2·27
		2	13·26	1·98
		3	13·88	2·12
		4	13·83	2·15
		Mittel..		1·98

Für die Erscheinung von 1891 beschränke ich mich hier auf diejenigen Durchmesserwerte, welche von R. Spitaler mit dem großen Refraktor der Wiener Sternwarte bestimmt worden sind (Ann. Bd. 8, p. 103 und A. N. 129, p. 359). Von den beim 2. Oktober und 24 .Dezember angegebenen zwei sehr verschiedenen Zahlen bezieht sich die kleinere auf die leicht sichtbare Partie der Koma, die größere auf denjenigen Durchmesser, bis zu dem sie bei besonderer Aufmerksamkeit erkannt werden konnte.

(Tmp$_3$)			D	D_1
1891	Okt.	2	2'	0'72
			5—8	2·36
		6	1'5	0·53
		9	1·5	0·52
		23, 24	2	0·62
		25	3	0·92
	Nov.	3	2	0·57
		6	3	0·83
	Dez.	24	2·5	0·73
			6—8'	2·06
1892	Jän.	1	1'5	0·51
		21	$^3/_1$'	0·38

Das Mittel ist, wenn die zwei extremen Werte unberücksichtigt bleiben, $D_1 = 0'63$.

In der Erscheinung von 1908 ist zu Nizza am 29. Oktober als Durchmesser des Kometen 2′ angegeben worden (A. N. 180, p. 183), woraus sich $D_1 = 1'30$ ergibt, ein Wert, dessen Größe auf ziemlich dasselbe hinauskommt, wie die meisten anderen aus den früheren Erscheinungen. Dagegen war der Durchmesser im Dezember nach den Angaben von Barnard in Williams-Bay wesentlich kleiner; am 1. Dezember nur eine halbe Bogenminute, am 20. Dezember 15″ und am 24. gar nur 10″.

Die Reduktion auf $\Delta = 1 \cdot 0$ ergibt für den ersten dieser Tage $D_1 = 20''$, für den zweiten $10''$ und für den letzten $7''$.

Die Kleinheit dieser letzteren Werte darf wohl nicht den Abständen von der Erde zugeschrieben werden, sondern scheint eine tatsächliche zu sein, verursacht durch die größeren Entfernungen von der Sonne.

Wenn man nun die Durchmesserwerte aus allen vier Erscheinungen zusammenfassen will, so findet man im Mittel für die kleineren $D_1 = 0'65$, für die größeren $1'8$.

Was den Helligkeitsgrad des Kometen betrifft, so ist darüber aus der ersten Erscheinung nichts bestimmtes zu entnehmen. Aus der zweiten sind zunächst zwei Angaben über die Helligkeit des Kernes oder der kernähnlichen Verdichtung von Wichtigkeit, die bezüglich des Zahlenwertes zufällig ganz übereinstimmen. Von A. Auwers in Berlin ist zum 29. November bemerkt worden (A. N. 100, p. 103): Komet ziemlich hell, reichlich $3'$ groß, rund, allmählich stark verdichtet, zentrale Helligkeit etwa 11^m, jedoch kein Kern; und von B. Peter in Leipzig (a. a. O., p. 70) zum 1. Dezember: Durchmesser $4'$, Mitte hell, ziemlich verdichtet, deutlicher Kern wie ein Stern 11^m.

Auf Grund dieser Helligkeitsangaben unter Rücksichtnahme auf die zwar nur lichtschwache, aber sehr ausgedehnte Fläche des Kometennebels wird man wohl nicht zu weit gehen, wenn man annimmt, daß der Komet als Ganzes um mindestens eine Größenklasse auffälliger gewesen ist, als die Helligkeit der kernähnlichen Verdichtung; sonach mindestens 10. Größe.

In dieser zweiten Erscheinung, und zwar am 28. November 1880, habe ich selbst eine Beobachtung gemacht, aus welcher auf den Helligkeitsgrad des Kometen geschlossen werden kann. Ich wollte an dem genannten Tage eine Positionsbestimmung machen, die jedoch abgebrochen werden mußte, weil der Komet einem Stern, nämlich Bd. $+53°$ 605 (9^m2), so nahe kam, daß er beinahe gar nicht mehr gesehen werden konnte; er war jedoch vorher und insbesondere gleich bei der Einstellung ganz gut zu sehen gewesen, so zwar, daß man sagen durfte, er sei als Ganzes gut 10. Größe. Dieses Ergebnis kommt also auf dasselbe hinaus wie die obige Folgerung aus der Helligkeit der kernähnlichen Verdichtung.

Und nun kann versucht werden, auch für die erste Erscheinung einen mutmaßlichen Helligkeitswert aufzustellen, und zwar auf Grund einer schon teilweise benützten Notiz von J. F. J. Schmidt in Athen, welche vollständig lautet wie folgt (A. N. 99, p. 26): Diesen Kometen sah ich 1869 nur einmal, und zwar 28. November am sechsfüßigen Refraktor der Sternwarte zu Wien; er war sehr matt, kaum $2'$ groß, am Sucher nicht kenntlich. 1880 konnte er jedesmal leicht am Sucher gesehen werden.

Der Komet wäre demnach in der Erscheinung von 1869 minder ansehnlich gewesen als in der von 1880, sonach, wenn er in der letzteren zur Zeit der größten Auffälligkeit nach dem obigen »gut 10. Größe«, also etwa 9^m8 gewesen ist, in der ersteren »schwach 10. Größe«, also etwa 10^m3; jedenfalls kaum schwächer als 10^m5.

In der Erscheinung von 1891, in welcher der Komet wesentlich schwächer war, habe ich seinen Sichtbarkeitsgrad mit dem schon genannten sechszölligen Refraktor zu bestimmen gesucht (A. N. 130, p. 73); die Ergebnisse sind zwar etwas dürftig, aber doch soweit verwendbar, daß im Anschluß an meine Schätzung vom 28. November 1880 für den 5. und 6. November 1891 mit ziemlich großer Sicherheit 11^m5 und für den 24. Dezember 12^m gewählt werden kann.

Noch schwächer war der Komet nach den Angaben aus der Erscheinung von 1908. Zu Nizza wurde er am Tage der Auffindung, am 29. September, 14. Größe geschätzt (A. N. 179, p. 47). Später sind von Barnard in Williams-Bay (A. N. 180, p. 160) noch geringere Helligkeiten angegeben worden, nämlich am 1. Dezember 16^m, am 20. desselben Monats 16 bis $16^1/_2{}^m$ und am 24. bei einem scheinbaren Durchmesser von nur 10 Sekunden $16^1/_2{}^m$; die amerikanischen Helligkeitsangaben sind jedoch mit den hiesigen in der Regel nicht direkt vergleichbar.

Wenn wir nun daran gehen, die hier dargelegten Helligkeitszahlen auf die Distanzeneinheit zu reduzieren, sollen hier zuvor noch die dazu verwendbaren Auszüge aus den bekannt gemachten Ephemeriden folgen.

(Tmp$_3$)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\,\Delta$
1869 Nov. 28·5	342°8	+ 14°9	+ 97°9	0·03	9·41	− 2·8
1880 Nov. 28—Dez. 1	46·9	53·0	160·5	0·04	9·15	4·0
1891 Nov. 3·5	322·8	7·8	104·0	0·043	9·455	2·5
11·5	329·3	11·3	102·4	0·037	9·425	2·7
Dez. 21·5	31·8	27·5	121·9	0·070	9·447	2·4
29·5	44·6	27·5	+ 125·8	0·086	9·507	2·0
1908 Sept. 30·—	106·—	31·—	− 81·—	0·06	9·84	0·5
Dez. 3·5	143·2	17·1	106·7	0·138	9·821	− 0·2
19·5	143·1	15·0	124·4	0.171	9·824	0·0
23·5	142·5	14·6	130·0	0.180	9.826	0·0
27·5	141·7	14.3	+ 134.7	0·188	9.829	+ 0.1

Die Reduktion führt zu dem nachstehenden Helligkeitstäfelchen.

(Tmp$_3$)	r	H	$5 \log r\,\Delta$	H_1
1869 Nov. 28	1·1	10^{m}3	− 2·8	13^{m}1
1880 Nov. 28—Dez. 1	1·1	9·8	4·0	13·8
1891 Nov. 5, 6	1·1	11·5	2·6	14·1
Dez. 24	1·2	12·0	2·2	14·2
1908 Sept. 29	1·2	14·0	0·5	14·5
Dez. 1	1·4	16·0	− 0·2	16·2
20	1·5	16^{m}0—16^{m}5	0·0	16·3
24	1·5	16^{m}5	0·0	16·5

Die Zahlenreihe H_1 sieht zwar so aus, als ob die reduzierte Helligkeit stetig kleiner geworden wäre, doch ist diese Stetigkeit zum Teil nur eine zufällige und daher nicht ganz ernst zu nehmen. Die ersten zwei Zahlen beruhen nur auf unsicheren Annahmen, und von den letzten drei (Barnard) ist es fraglich, ob sie mit den anderen direkt vergleichbar sind; auch ist es möglich, daß der Komet zur Zeit dieser letzten Beobachtungen, da r schon größer war, vielleicht auch tatsächlich schon wesentlich schwächer gewesen ist als nach dem quadratischen Distanzenverhältnis zu erwarten wäre. Es bleiben demnach mit einiger Sicherheit nur die mittleren Zahlen übrig, nach denen die reduzierte Helligkeit in der Nähe von 14^{m}3 gewesen wäre.

Eine Nötigung zur Annahme einer wesentlichen Änderung der Helligkeit der Kometen liegt also einstweilen nicht vor. Als Endresultat für H_1 möchte ich 14 bis 16^m ansetzen.

Der zweite periodische Komet von Tempel (1873 II).

Unter den sechs bisher bekannten Erscheinungen dieses Kometen war die von 1899 eine besonders günstige und auch die einzige, in welcher er auch bezüglich seiner Helligkeit ziemlich oft und verläßlich beobachtet wurde, so zwar, daß die Ergebnisse als Anhalt für andere Erscheinungen benützt werden können, in welchen er in dieser Beziehung nur sehr wenig oder gar nicht beobachtet worden ist. Dazu gehören gleich die ersten, die von 1873 und 1878.

Was zunächst seine Bahn betrifft, so hat sie in den verschiedenen Erscheinungen keine wesentlichen Änderungen erlitten. Es soll daher nur die aus der ersten Erscheinung angeführt werden; diese ist nach der letzten Bahnberechnung von L. Schulhof:

$T =$ 1873 Juni 25·21431 m. Z. Paris, $\pi - \Omega = 185°\ 9'\ 10''$, $\Omega = 120°\ 56'\ 39''$, $i = 12°\ 45'\ 24''$,
$\log q = 0{\cdot}128440$, $e = 0{\cdot}552604$.

Seine Umlaufszeit ist, wenn man von der des Encke'schen Kometen absieht, unter allen die kürzeste: 5·23 Jahre.

In welchem Grade die einzelnen Erscheinungen günstig, beziehungsweise ungünstig gewesen sind, zeigt die folgende Übersicht, zu deren völligem Verständnis nur noch zu bemerken ist, daß die heliozentrische Länge des Perihelpunktes $l_0 = 306°$ und daher wegen der Relation $l_0 = L_0 \pm 180°$ eine Erscheinung für die Erde umso günstiger ist, je näher die Zeit des Periheldurchganges (T) dem 29. oder 30. Juli (T_0) liegt.

T	$T_0 - T$	$l_0 - L_0 \pm 180°$	Annäherung an die Erde
1873 Juni 25·2	+ 34d	+ 32°	16. Aug., $\Delta = 0{\cdot}64$
1878 Sept. 7·3	− 40	− 38	Anfang Juli, 0·65
1894 April 23·2	+ 97	+ 93	Mitte Okt., 1·3
1899 Juli 28·5	+ 1	+ 1	27. Juli, 0·37
1904 Nov. 10·4	− 104	−102	lange vor dem Perihel, (groß)
1915 April 13·6	+ 107	+103	Ende Okt. 1·4

1873 II (Tmp2).

Perihel ($q = 1{\cdot}34$) am 25. Juni, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 0{\cdot}64$) am 16. August.

Der Komet ist von W. Tempel in Mailand am 3. Juli entdeckt und an den meisten Sternwarten bis in die zweite Hälfte des September beobachtet worden; zum letztenmal am 20. Oktober in Twickenham.

Nach einem Bericht des Entdeckers vom 21. Juli (A. N. 82, p. 113) hatte der Komet mehrere Kerne und schien am 5. Juli bei sehr reiner Luft über 5′ groß zu sein. Auch von Schulhof in Wien, der ihn mit dem sechszölligen Fraunhofer'schen Fernrohr vom 5. Juli bis 19. September wiederholt beobachtet hat, sind im Juli, insbesondere am 6., 17., 18., 22. und 25., mehrere sternartige Verdichtungen, meist 2 oder 3, gesehen worden (A. N. 83, p. 185).

Dagegen haben andere Beobachter darüber keine so bestimmten Angaben gemacht. Nach den Mitteilungen aus Leipzig (A. N.. Bd. 82, p. 79 und Bd. 84, p. 39) hatte der Komet am 21. Juli eine exzentrische Verdichtung, ein körniges Ansehen und wenigstens 2′ Durchmesser; auch am 31. Juli war er 2′ groß mit ziemlich bedeutender exzentrischer Verdichtung. Zu Lund (A. N. 83, p. 41) wurde er am 25. August als granuliert bezeichnet. Nach einer Bemerkung von E. Weiss in Wien (Annalen, 24. Bd., p. 137) war er am 22. August eine mehrere Minuten große, sehr blasse Nebelmasse mit einer schwachen Verdichtung, sehr schlecht zu beobachten.

Überhaupt war der Komet nach der Gesamtheit aller Angaben im Juli ziemlich hell, im August schon wesentlich schwächer und in der zweiten Septemberhälfte sehr schwach; so zwar, daß für Juli 9 bis 10^m, August 10^m und gegen Ende September 10 bis 11^m angenommen werden kann.

Eine zur Untersuchung völlig geeignete Ephemeride findet sich in der Bahnbestimmung dieses Kometen von G. Bečka, enthalten im 77. Band der Sitzungsberichte der math. naturw. Klasse (Jahrgang 1878, p. 75); es wurde daraus das folgende entnommen (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Tmp$_2$)		α	δ	$\alpha - A$	log r	log Δ	5 log $r\Delta$
1873 Juli	6·5	4° 2'	− 4° 45'	−102° 5'	0·130	9·837	− 0·16
	30·5	19 9	7 42	111 2	0·145	9·813	0·21
Aug.	15·5	25 31	10 58	119 56	0·163	9·807	0·15
	31·5	28 18	14 46	131 53	0·184	9·814	− 0·01
Sept.	24·5	26 15	19 23	−155 32	0·219	9·854	+ 0·37
Okt.	20·5	20 33	− 19 54	+174 54	0·259	9·948	+ 1·03

$T =$ Juni 25·2.

In dieser Zeit war am 10. Juli, 8. August, 6. September und 6. Oktober Vollmond.

Reduktion der Angaben über den scheinbaren Durchmesser.

(Tmp$_2$)		Beobachtungsort	D	D_1
1873 Juli	5	Mailand	5'	3'4
	21	Leipzig	$>$ 2	$>$ 1·3
	31	»	2	1·3

Reduktion der angenommenen Helligkeitswerte.

(Tmp$_2$)		r	H	5 log $r\Delta$	H_1
1873	Juli	1·3—1·4	9^{m}5	− 0·2	9^{m}7
	August	1·5	10	− 0·1	10·1
	Ende Sept.	1·6	10·5	+ 0·4	10·1

H_1 wäre also nach diesen Annahmen nahe an 10^{m}0 gewesen.

1878 III (Tmp$_2$).

Perihel ($q = 1·39$) am 7. September, Annäherung an die Erde (bis 0·65) Anfang Juli.

Der Komet war diesmal am Abendhimmel zu sehen. Er wurde nach der von Schulhof vorausberechneten Ephemeride (A. N. 92, p. 351) am 19. Juli von Tempel in Arcetri, am 20. von Winnecke in Straßburg aufgefunden und war nach einer Notiz des letzteren (A. N. 93, p. 31) 2 bis 3′ groß, noch ziemlich schwach, aber kernartig zur Mitte verdichtet.

Aus einer Bemerkung von Tempel (A. N. 93, p. 169) geht hervor, daß dieser den Kometen, wenigstens in der ersten Zeit, nicht so hell gesehen hat wie in der Erscheinung von 1873, und zwar, wie dort weiter bemerkt ist, darum, weil der Komet am Abendhimmel und so tief stand; wäre er bei derselben Distanz von Sonne und Erde am Morgenhimmel sichtbar gewesen, so würde er, wie der Beobachter gemeint hat, ebenso hell gewesen sein, wie er 1873 war. Als Bekräftigung dieser Mutmaßung hat Tempel noch beigefügt, er habe noch nie am Abendhimmel Nebelflecke zeichnen können, während sie am Morgenhimmel bedeutend heller sind.

Das galt für die erste Zeit; später und insbesondere am 16. Oktober (A. N. 93, p. 333) war der Beobachter sogar überrascht, den Kometen noch so hell zu sehen, daß sich auch im nächsten Monat

Beobachtungen erhoffen ließen; in der Tat hat er ihn einige Male im November (A. N. 94, p. 91) und auch noch im Dezember beobachtet, zum letzten Mal am 18., beziehungsweise 21. Dezember (a. a. O., p. 127). In diesen letzteren Tagen war der Komet sehr gesprenkelt, die eigentliche Nebelmasse äußerst fein, ein schwacher Hauch, aber doch so groß, daß sie mehr als die Hälfte des kleinen Ringes einnahm.

Aus den Bemerkungen von Schmidt in Athen sei zunächst hervorgehoben, daß der Komet am 26., 27. und 29. Juli im größeren Sucher erkannt werden konnte, wenn auch sehr schwierig (A. N. 93, p. 107). Von Ende Juli bis zu den am 20., 21. und 29. August gelungenen Beobachtungen hatte er merklich an Helligkeit zugenommen, auch zeigte sich jetzt eine geringe Verdichtung des Nebels, doch ließ sich ein wirklicher Kern mit Sicherheit nicht erkennen (a. a. O., p. 165). Auch im September (16. und 27.) war er leicht sichtbar; er hatte 2′ Durchmesser und war ziemlich gut in der Mitte verdichtet.

Am 15. Oktober stand er in der Nähe des großen Sternhaufens *h* 3798 (d. i. Messier Nr. 55) und erschien im Vergleich mit diesem als ein höchst unbedeutender kleiner lichtschwacher Nebel (a. a. O., p. 301). Nach dem 26. Oktober, an welchem Tage der Komet noch leidlich hell und fast 2′ groß war, gab Schmidt die Ortsbestimmungen auf (a. a. O., p. 367).

Das folgende Täfelchen ist nach den Ephemeriden von Schulhof zusammengestellt (A. N., Bd. 92, p. 351, Bd. 93, p. 71 und 319), von denen aber die erste nur die vorausberechnete war und erst die späteren die nach den verbesserten Bahnelementen berechneten sind.

(Tmp$_2$)		α	δ	$\alpha - A$	log r	log Δ	5 log $r\,\Delta$
1878	Juli 17·5	233°	− 5°	+116°	0·16	9·81	− 0·15
	Aug. 16·5	240 42′	16 4′	93 30′	0·134	9·892	+ 0·13
	Sept. 17·5	264 55	27 47	89 36	0·129	9·946	0·37
	Okt. 15·5	292 26	31 38	91 40	0·147	0·019	0·83
	Nov. 28·5	331 55	− 24 44	+ 87 8	0·206	0·168	+ 1·87

$T =$ September 7.3.

Vollmond: 13. August, 11. September, 11. Oktober, 10. November.

Es folgt nun die Reduktion der Durchmesserangaben; zu den früher genannten ist noch hinzugefügt eine aus Paris (C. R., t. 87, p. 201) und eine aus Oxford, wo der Komet vom 27. Juli bis 1. August beobachtet worden ist (Monthly Notices, Vol. 39, p. 75).

(Tmp$_2$)		Beobachtungsort	D	D_1
1878	Juli 20	Straßburg	2—3′	1′6
	23	Paris	3	2·0
	Ende Juli	Oxford	1	0·7
	Sept. 16	Athen	2	1·8
	Okt. 26	»	2	2·3

Das Mittel der Zahlen D_1 ist, wenn die kleinste ausgeschlossen wird, 1′9.

Für die mutmaßliche Helligkeit des Kometen müssen wieder Annahmen gemacht werden, doch dürften die nachstehenden Zahlen seinen Sichtbarkeitsgrad in den benützten Teleskopen innerhalb einer Größenklasse darstellen.

(Tmp$_2$)			r	H	5 log $r\Delta$	H_1
1878	Juli	17	1·4	10^m5	− 0·2	10^m7
	Aug.	16	1·4	10	+ 0·1	9·9
	Sept.	17	1·3	10·5	0·4	10·1
	Okt.	15	1·4	11	0·8	10·2
	Nov.	28	1·6	12	+ 1·9	10·1

Der Mittelwert von H_1 wäre also 10^m2.

1894 III (Tmp$_2$).

Perihel ($q = 1·35$) am 23. April, Annäherung an die Erde (aber nur bis $\Delta = 1·3$) Mitte Oktober.

Der Komet wurde am 8. Mai am Kap der guten Hoffnung aufgefunden und beschrieben wie folgt (A. N. 135, p. 215): Rund, Durchmesser kleiner als 1′, Helligkeit 11^m oder schwächer (11^m3?), etwas Kondensation, kein Schweif. Er wurde sodann am Kap noch bis 14. Juni beobachtet und in der letzten Zeit als außerordentlich schwach bezeichnet (A. N. 136, p. 125). Außer diesen sind nur vereinzelte Beobachtungen bekannt gemacht worden. Am 11. Mai erschien nach einer Bemerkung von Trepied in Algier (C. R., t. 118, p. 1085) der in der Morgendämmerung beobachtete Komet als eine schwache elliptische Nebulosität, mit Kern; ziemlich dasselbe sagt die Notiz zu der Beobachtung aus Tacubaya vom 14. Mai (A. N. 136, p. 385). Zu Nizza, wo der Komet nur am 4. und 8. August beobachtet wurde (Bull. astr., t. 13, p. 18), war er für das benützte Instrument an der Grenze der Sichtbarkeit (13^m5?).

In Anbetracht der Spärlichkeit dieser Notizen erschien es hinreichend, aus den Ephemeriden von Schulhof (A. N., Bd. 135, p. 31, 45, 229 und Bd. 136, p. 91 und 191) nur zwei Tage herauszuwählen; einen vom Anfang, einen vom Ende des hier angedeuteten Zeitraumes.

(Tmp$_2$)			α	δ	$\alpha - A$	log r	log Δ	5 log $r\Delta$
1894	Mai	7·5	355° 13′	− 5° 7′	− 49° 41′	0·133	0·226	+ 1·80
	Aug.	6·5	51 55	+ 4 27	− 84 59	0·241	0·185	+ 2·13

$T =$ April 23·2.

Die Durchmesserangabe vom 8. Mai führt zu $D_1 < 1'7$.

Die Helligkeit ist nach den obigen Annahmen:

(Tmp$_2$)			r	H	5 log $r\Delta$	H_1
1894	Mai	8	1·36	11^m3	+ 1·8	9^m5
	Aug.	4, 8	1·74	13·5	+ 2·1	11·4

H_1 wäre demnach im Mittel nicht weit von $10^1/_2{}^m$.

1899 IV (Tmp$_2$).

Perihel ($q = 1·39$) am 28./29. Juli, Erdnähe ($\Delta = 0·37$) am 28. Juli.

In dieser ganz besonders günstigen Erscheinung ist der Komet am 6. Mai von Perrine auf Mt. Hamilton aufgefunden und von demselben nicht nur bezüglich seiner Positionen, sondern auch hinsichtlich seiner Größe und Helligkeit während des größten Teiles seiner Sichtbarkeit wiederholt

beobachtet worden (Astr. Journal, vol. 20, p. 45 und 168); die letzten, allerdings nur mehr vereinzelten Beobachtungen sind vom 2. Oktober, 22. November und 1. Dezember.

Die bedeutende Helligkeit des Kometen während seiner Erd- und Sonnennähe hat es mit sich gebracht, daß er zu dieser Zeit auch mit kleineren Instrumenten, so zu Wien mit dem sechszölligen Fraunhofer'schen Fernrohr beobachtet werden konnte (A. N. 151, p. 299). Außerdem findet man ziemlich viele Notizen über den Kometen von Abetti in Arcetri (A. N 151, p. 287), H. Kobold in Straßburg (A. N. 152, p. 61), F. Cohn in Königsberg (A. N. 153, p 114) u. a.

Diese zahlreichen, über einen langen Zeitraum verteilten und meistens auch gut verwendbaren Angaben ließen es wünschenswert erscheinen, diesmal eine etwas umfangreichere Untersuchungs-Ephemeride anzulegen; dazu bieten sich von selbst die Ephemeriden von L. Schulhof dar (A. N. 149, p. 25 und 375), zu denen nur zu bemerken ist, daß die erste, bis 25. Juni reichende Ephemeride die vorausberechnete, und die zweite die auf Grund der ersten Beobachtungen verbesserte war (12^h mittl. Zeit Paris).

(Tmp_2)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1899	Mai	4·5	282° 14'	− 4° 42'	−119° 34'	0·217	9·952	+ 0·84
		8·5	283 56	4 26	121 44	0·211	9·930	0·71
		12·5	285 36	4 12	123 58	0·206	9·908	0·57
		20·5	288 52	3 51	128 38	0·195	9·863	+ 0·29
	Juni	5·5	295 5	4 5	138 41	0·176	9·772	− 0·26
		9·5	296 33	4 25	141 20	0·171	9·750	0·40
		13·5	297 59	4 54	144 3	0·167	9·728	0·53
		17·5	299 24	5 33	146 48	0·163	9·706	0·66
		21·5	300 47	6 22	149 34	0·159	9·685	0·78
		29·5	303 23	8 36	155 16	0·153	9·646	1·01
	Juli	3·5	304 41	10 1	158 7	0·150	9·628	1·11
		7·5	305 56	11 38	160 58	0·148	9·613	1·20
		11·5	307 10	13 27	163 49	0·146	9·599	1·27
		15·5	308 23	15 26	166 40	0·145	9·588	1·33
		19·5	309 36	17 32	169 29	0·144	9·580	1·38
		27·5	311 59	21 56	175 1	0·143	9·573	1·42
		31·5	313 10	24 8	−177 45	0·143	9·575	1·41
	Aug.	4.5	314 22	26 14	+179 35	0·143	9·579	1·39
		8·5	315 34	28 12	176 57	0·144	9·587	1·34
		12·5	316 47	30 0	174 22	0·145	9·598	1·28
		28·5	321 54	34 56	164 41	0·155	9·661	0·92
	Sept.	1·5	323 15	35 34	162 23	0·158	9·680	0·81
		21·5	330 21	35 46	151 30	0·178	9·788	0·17
		25·5	331 50	35 20	149 23	0·182	9·810	− 0·04
	Okt.	3·5	334 49	34 7	145 8	0·193	9·855	+ 0·24
	Nov.	12·5	350 14	− 24 18	+122 16	0·248	0·069	+ 1·59

$T =$ Juli 28·5.

Vollmondtage: 25. Mai, 23. Juni, 22. Juli, 21. August.

Wenn wir nun zunächst wieder die Angaben über den scheinbaren Durchmesser auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduzieren, so muß dazu bemerkt werden, daß die hier in Betracht gezogenen fast alle von Perrine beobachtet sind; die vom 11. und 19. Juli sind von mir (A. N. 151, p. 299), die vom 31. Juli ist von Fayet in Paris (C. R., t. 129, p. 380).

(Tmp$_2$)			D	D_1	(Tmp$_2$)			D	D_1
1899	Mai	6, 7	10"	9"	1899	Juni.	19	1'5—2'	0'87
		12	15	12			30	2'	0·88
	Juni	3	15	9		Juli	7	5	2·05
		9	20—30	14			11	2	0·79
		10	30	17			19	2·5	0·95
		14	1'	0'53			31	4	1·50
		16	2	1·03		Sept.	24	1—2	0·96

Am 22. November hat Perrine als Durchmesser $^1/_2{}'$ und am 1. Dezember 1′ angegeben.

Die mittleren Werte von D_1 liegen in der Nähe von 0'9, die zwei größten bei 1'8.

Vom 15. Juni an bemerkte Perrine wiederholt einen kurzen fächerförmigen Schweif, dessen Länge an dem genannten Tage und am 6. Juli $^1/_2{}'$, am 4., 9. und 29. Juli 1′ war. Auch von Kobold in Straßburg ist am 17. Juli ein kurzer breiter Schweifansatz bemerkt worden.

Was nun die Helligkeitsangaben betrifft, so ist bei denen von Perrine (Per), die übrigens unter allen die zahlreichsten sind, stets genau unterschieden, ob sie sich auf den Kometen als Ganzes oder nur auf den Kern beziehen. Zur Reduktion auf die Distanzeneinheit wurden hier aber nur die ersteren verwendet, während die letzteren unter H in Klammern () beigesetzt, aber nicht reduziert sind; die von zwei benachbarten Tagen wurden meist zu einem Mittelwert vereinigt.

Aus der ziemlich großen Zahl der Helligkeitsangaben von Abetti (Ab), welche vom 28. Juni bis 7. September reichen, wurden hauptsächlich die aus derjenigen Zeit aufgenommen, in welcher von anderen Beobachtern nur wenig oder gar keine verwendbaren Notizen bekannt gemacht worden sind. Die von F. Cohn in Königsberg (vom 29. Juni bis 14. August reichend) wurden nicht angesetzt, weil sich der Beobachter in der Hauptsache auf die allgemeine Bemerkung beschränkt hat, daß zur Zeit der größten Helligkeit der Kern beinahe 10^m und die Gesamthelligkeit bedeutender als 10^m geschätzt wurde, ein Ergebnis, welches den Angaben anderer Beobachter aus dieser Zeit ziemlich nahe kommt. Von H. Kobold sind nur vereinzelte Angaben, hauptsächlich über die Helligkeit des Kernes, mitgeteilt worden. Nach einer vereinzelten Angabe von H. A. Howe (Astr. Journal, Vol. 20, p. 161) hatte der Komet am 7. August einen Kern 9. Größe, eine Helligkeit, die so bedeutend ist, als wenn sie sich auf den ganzen Kometen beziehen würde.

(Tmp$_2$)			r	Beobachter	H	5 log $r\Delta$	H_1
1899	Mai	6, 7	1·63	Per.	$15^1/_2{}^m-16^m$	+ 0·75	15^m0
		11, 12	1·61	»	13·9	0·6	13·3
		19, 20	1·57	»	14·3	+ 0·3	14·0
	Juni	3, 4	1·50	»	12·5	− 0·2	12·7
		9, 10	1·48	»	11·0	0·4	11·4
		14, (15, 16,)	1·46	»	10·5, (12)	0·5	11·0
		19, 21	1·45	»	10, (11·5—12)	0·75	10·7
		30	1·42	»	9, (10)	1·0	10·0
	Juli	4, 5	1·41	»	9·5, (10·5, 11)	1·1	10·6
		9	1·40	»	9, (10·5—11)	− 1·2	10·2
		10	1·40	Hol.	9, (10)	− 1·3	10·3
				Kob., Pal.	(10, 11)	−	−
		11	1·40	Hol.	8·8	− 1·3	10·1

(Tmp$_2$)			r	Beobachter	H	5 log $r\Delta$	H
1899	Juli	13	1·40	Hol.	9^m	− 1·3	10^m3
		11—14	1·40	Per.	9, (10·5—11)	1·3	10·3
		19	1·39	Hol.	8·5, (9·5)	1·4	9·9
		27	1·39	Ab.	10	− 1·4	(11·4)
		29	1·39	Per.	(10)	—	—
		30, 31	1·39	Ab.	9	− 1·4	10·4
	Aug.	2, 4	1·39	»	9	1·4	10·4
		6	1·39	»	10	1·4	(11·4)
		7	1·39	Howe	9	1·35	10·3
		11, 12	1·40	Ab.	9·5	1·3	10·8
		28, 29, 31	1·43	»	12	0·9	(12·9)
	Sept.	24	1·51	Per.	10, (13)	− 0·1	10·1
	Nov.	22	1·8	»	14	+ 1·9	12
	Dez.	1	1.9	»	15	+ 2·2	13

Als Maximalwert der reduzierten Helligkeit H_1 kann, wenn man die Werte von Ende Juni bis etwa Mitte August als gleichwertig betrachtet, im Mittel 10^m3 angesetzt werden.

1904III (Tmp$_2$).

Diese Erscheinung war im Gegensatz zur vorigen eine wenig günstige; der Komet gelangte zwar bald nach dem Perihel (10. November, $q = 1·39$) zur Beobachtung, war aber zu dieser Zeit schon sehr weit von der Erde entfernt und konnte überdies nur in südlichen Deklinationen bei ziemlich tiefem Stande am Abendhimmel gesehen werden.

Er wurde nach der von J. Coniel mit den Elementen von Schulhof berechneten Ephemeride (A. N. 166, p. 170) zu Nizza am 30. November aufgefunden; »sehr schwach, schlecht begrenzt, wie ein weißlicher Fleck von 1'5 bis 2′ Ausdehnung, ohne Kern« (A. N. 166, p. 383). Beobachtet wurde er zu Nizza noch am 1., 6. und 8. Dezember (Bull. astr., t. 22, p. 187), zu Algier am 5., 6. und 7. Dezember (C. R., t. 139, p. 1195), wozu bemerkt ist, daß er sehr schwach und schwierig zu beobachten war, und außerdem von H. A. Howe zu Denver in Colorado (A. N. 171, p. 165). Hier gelangen nach den am 8. und 9. Dezember angestellten Beobachtungen noch drei viel spätere, nämlich am 27. und 29. Dezember und am 2. Jänner, doch war der Komet jedesmal sehr lichtschwach und meistens nur in den Dünsten am Horizont zu beobachten (a. a. O., p. 170).

Zur Verwertung dieser recht dürftigen Notizen wurde nach der erwähnten Ephemeride von Coniel die folgende kleine Untersuchungsephemeride zusammengestellt (12^h mittl. Zeit Paris).

(Tmp$_2$)			α	δ	$\alpha - A$	log r	log Δ	5 log $r\Delta$
1904	Nov.	30·5	294° 26′	− 24° 48′	+ 47° 48′	0·147	0·288	+ 2·17
	Dez.	8·5	301 55	24 19	46 34	0·153	0·297	2·25
		28·5	319 55	21 35	42 27	0·170	0·323	2·47
1905	Jän.	1·5	323 21	− 20 50	+ 41 27	0·175	0·329	+ 2·52

$T = 1904$ November 10·4.

In dieser Zeit war am 22. Dezember Vollmond.

Die Durchmesserangabe vom 30. November führt auf $D_1 = 3'4$. Da dies die letzte Erscheinung ist, in welcher über die Dimensionen des Kometen eine Mitteilung gemacht ist, sollen gleich hier die Ergebnisse für D_1 zusammengefaßt werden, und zwar dahin, daß die kleineren Zahlen im Mittel bei $1'0$, die größeren bei $2'0$ bis etwa $3'0$ liegen.

Der Helligkeitseindruck des Kometen dürfte nach den oben angeführten Bemerkungen kaum der eines Sternes 13. Größe, vielleicht nur 13^m5 gewesen sein. Da aber zu dieser geringen Helligkeit des Gestirnes jedenfalls auch sein tiefer Stand beigetragen hat, darf man sie wohl etwas bedeutender wählen; für den Anfang etwa 12^m7, für das Ende vielleicht 13^m0. Als reduzierte Helligkeit ergibt sich nach dieser Annahme 10^m5, ein Resultat, durch welches die Erscheinung von 1904 mit der von 1899 ohne sonderlichen Zwang in Übereinstimmung gebracht ist.

Bei der nächsten Rückkehr, die nach der Rechnung im Jahre 1910 stattfinden sollte, ist der Komet nicht beobachtet worden; wohl aber wieder bei der von 1915.

1915 c (Tmp$_2$).

Perihel ($q = 1.32$) am 14. April, Annäherung an die Erde (aber nur bis $\Delta = 1.4$) Ende Oktober.

Diese Erscheinung ist bezüglich der Perihelzeit und somit auch bezüglich der geozentrischen Positionen ziemlich kongruent mit der von 1894 verlaufen. Der Komet wurde am 16. Mai von Delavan zu La Plata aufgefunden (A. N. 201, p. 27), ist aber diesmal anscheinend noch weniger beobachtet worden als im Jahre 1894; zunächst zu Cordoba am 19. Mai (a. a. O.) und sodann zu Bergedorf am 9. und 10. August (a. a. O., p. 223). Weiteres ist nicht bekannt geworden.

Für diese Zeiten wurden nach den Ephemeriden von Braae (A. N., Bd. 200, p. 279 und Bd. 201, p. 45) die folgenden Zahlen zusammengestellt:

(Tmp$_2$)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1915	Mai	18·5	9ᵍ6	− 1ᵍ7	− 45ᵍ0	0·138	0·254	+ 2·0
	Aug.	10·5	58·5	+ 6·5	− 81·2	0·258	0·227	+ 2·4

Bemerkungen über den Kometen selbst sind nicht mitgeteilt; es läßt sich daher auch nicht sicher angeben, ob sein Helligkeitsgrad gegen die vorigen Erscheinungen derselbe geblieben oder vielleicht wesentlich anders geworden ist.

Es konnten also für den Kometen Tempel$_2$ aus den bisher beobachteten Erscheinungen die folgenden Helligkeitswerte abgeleitet werden:

(Tmp$_2$)	H_1
1873	10^m0 ?
1878	10·2 ?
1894	10·5 ?
1899	10·3
1904	10·5 ?
1915	?

Als wahrscheinlichster Wert muß einstweilen der aus der Erscheinung von 1899 abgeleitete Mittelwert $H_1 = 10^m3$ angenommen werden.

Der Komet von Wolf.

Dieser periodische Komet mit einer Umlaufszeit von durchschnittlich 6·8 Jahren ist bisher in vier Erscheinungen beobachtet worden und hat in dieser Zeit bezüglich seiner Bahnelemente keine beträchtliche Veränderung erfahren, so daß es genügt, hier nur die aus der ersten Erscheinung abgeleitete Bahn anzuführen; sie ist von A. Thraen.

$T = 1884$ November 17·79370 m. Z. Paris, $\pi - \Omega = 172° 42' 31''$, $\Omega = 206° 18' 31''$, $i = 25° 15' 41''$,
$\log q = 0·196445$, $e = 0·560917$.

Infolge der Lage des Perihelpunktes ($l_0 = 19°7$, $b_0 + 3°1$) tritt bei diesem Kometen ein Zusammentreffen der Erdnähe mit der Sonnennähe, also eine besonders günstige Erscheinung (charakterisiert durch die Kleinheit der Differenz $l_0 - L_0 \pm 180°$) dann ein, wenn der Periheldurchgang auf den 12. Oktober oder einen der Nachbartage fällt; der Komet kann in diesem Falle zur Zeit seiner Opposition mit der Sonne in der kleinstmöglichen Distanz von der Erde (Δ fast so klein wie die Differenz $q - R$) beobachtet werden. Eine solche Erscheinung hat zwar unter den bisher beobachteten nicht stattgefunden, doch kann, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, die erste und die zweite als eine ziemlich günstige bezeichnet werden; dagegen war die dritte schon minder und die vierte nur sehr wenig günstig.

T	$T_0 - T$	$l_0 - L_0 \pm 180°$	Annäherung an die Erde
1884 Nov. 17·8	− 37d	− 36°6	1. Okt., $\Delta = 0·80$
1891 Sept. 3·4	+ 39	+ 38·8	26. 0·80
1898 Juli 4·6	+100	+ 97·0	28. Nov.. 1·40
1912 , Febr. 23·7	− 134	− 134·1	1. Aug. 1·71

Auch bezüglich seines Helligkeitsgrades scheint der Komet in dieser Zeit, wie aus der nun folgenden Untersuchung hervorgeht, ziemlich gleich geblieben zu sein oder doch nur wenig abgenommen zu haben.

1884 III (Wo).

Perihel ($q = 1·57$) am 18. November, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 0·80$) am 1. Oktober.

Der Komet wurde, nachdem er am 17. September von Max Wolf in Heidelberg entdeckt worden war, zum ersten Mal am 20. September auf der Sternwarte zu Straßburg beobachtet. Für sein Aussehen und ebenso seine ziemlich bedeutende Helligkeit ist es sehr bezeichnend, daß er von Copeland in Dunecht am 22. September ganz unabhängig von der ersten Entdeckung auf Grund seines Spektrums als Komet erkannt worden ist.

Er zeigte sich in dieser Zeit als ein Nebelgestirn von mäßiger Größe, aber mit einer sehr gedrängten, fast sternähnlichen Mitte, die so auffällig und deutlich war, daß ziemlich viele Beobachter zur Schätzung ihrer Helligkeit veranlaßt wurden.

Am 21. September ist von Engelhardt in Dresden bemerkt worden (A. N. 109, p. 387): Komet hell, 2′ groß, der sternartige Kern von der Helligkeit eines Sternes 8. Größe; ferner von Benko in Pola (A. N. 110, p. 43): Kern von der Helligkeit eines Sternes 8^m5, Nebelhülle und Schweifansatz; Durchmesser 2′; dagegen von W. Tempel in Arcetri (a. a. O., p. 45): Die etwas hellere, gedrängte Mitte nur 11 bis 12^m. Zum 24. September ist von Weinek in Prag (a. a. O., p. 77) bemerkt: Komet hell, mit deutlichem Kerne 9^m5, Ausdehnung 1′5.

Bei den von Abetti in Padua am 26., 27. und 28. September gemachten Beobachtungen erschien der Komet wie ein Stern der 10. Größe, umgeben von einer schwachen Nebulosität (a. a. O., p. 107).

Auch nach den Beobachtungen von Winkler in Leipzig-Gohlis (a. a. O.) war der Kometenkern am 26. und 29. September sternartig, 9. bis 10. Größe; später war mit dem benützten vierzölligen Refraktor der Kern nicht mehr zu erkennen und wurde die Helligkeit der ganzen Nebelmasse angegeben; am 20. Oktober 9. Größe, am 8. November 10. Größe (A. N. 110, p. 253).

Mit etwas stärkeren Instrumenten konnte aber auch in dieser Zeit ein deutlicher Kern unterschieden werden. Nach Seeliger in München (A. N. 112, p. 369) war die Helligkeit desselben am 19. Oktober und 6. November 9^m. Von Weinek in Prag (a. a. O., p. 367) ist zum 23. Oktober bemerkt: Kern 9^m7, Ausdehnung des Kometen 2'0; und zum 10. Dezember: Deutlicher Kern, Koma verlängert nach Osten, Ausdehnung 1'3.

Eine etwas befremdende Angabe ist von Engelhardt in Dresden gemacht worden. Nachdem zum 23. Oktober bemerkt worden war (A. N. 110, p. 141), daß der Komet bis jetzt an Helligkeit wenig zugenommen, aber die Nebelhülle sich vergrößert hat, ist beim 11. November folgendes angegeben (A. N. 111, p. 157): Der Kern ist groß und sieht körnig aus, er steht exzentrisch in der Nebelhülle, indem er dem Nebelzentrum etwas vorangeht; das Ganze macht den Helligkeitseindruck eines Sternes 7. Größe.

Unter den Kapbeobachtungen findet man zum 9. Dezember bemerkt (A. N. 112, p. 260), daß der Nucleus einem Stern der 11. Größe gleich war.

Die von W. Schur in Straßburg mit dem 18-zölligen Refraktor angestellten, bis 4. April 1885 reichenden Beobachtungen (A. N., Bd. 114, p. 83) enthalten (p. 89) sehr viele Bemerkungen über das Aussehen des Kometen und darunter auch Angaben über die Helligkeit des Kernes; unter diesen sind die folgenden zu nennen: 22. Oktober 10^m, 4. November (fixsternartig) 11^m, 10. Dezember 13^m, 19. Jänner 15^m, 8. Februar 14^m.

Die Untersuchung des Kometen wurde nach den Ephemeriden von A. Krueger (A. N., Bd. 110, p. 47, 95, 239 und Bd. 111, p. 47, 157 und 235) gemacht, doch sind hier die Ephemeriden-Größen mit Ausnahme von log r nach der genaueren Ephemeride von A. Thraen (A. N., Bd. 117, Nr. 2789/90) angesetzt (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Wo)			α	δ	$\alpha - A$	log r	log Δ	5 log $r\,\Delta$
1884	Sept.	21	318° 57'	+ 21° 56'	+139° 34'	0·223	9·909	+ 0·66
	Okt.	1	320 40	17 17	132 15	0·214	9·905	0·60
		17	325 45	9 30	122 36	0·204	9·916	0·60
		21	327 26	7 38	120 31	0·202	9·922	0·62
	Nov.	6	335 27	+ 1 10	112 57	0·196	9·958	0·77
		10	337 42	− 0 9	111 10	0·195	9·969	0·82
	Dez.	8	355 5	5 42	98 51	0·199	0·060	1·29
		12	357 40	6 0	97 1	0·200	0·073	1·37
1885	Jän.	17	20 37	5 8	80 25	0·227	0·195	2·11
		21	23 6	4 45	78 40	0·231	0·208	2·20
	Febr.	6	32 49	3 1	71 59	0·248	0·257	2·53
		10	35 13	− 2 33	70 24	0·252	0·269	2·61
	April	3	64 56	+ 3 7	51 43	0·314	0·403	3·59
		7	67 7	+ 3 25	+ 50 15	0·319	0·412	+ 3·66

$T =$ 1884 November 17·8.

In dieser Zeit war unter anderen an den folgenden Tagen Vollmond: 4. Oktober, 3. November, 30. Jänner und 27. Februar.

Die Größe des Kometen war, wie schon bemerkt, nur eine mäßige; dies zeigt sich noch deutlicher, wenn man die übrigens nur sehr spärlichen Angaben über den scheinbaren Durchmesser auf $\Delta = 1 \cdot 0$ reduziert.

(Wo)			Beobachtungsort	D	D^1
1884	Sept.	21	Dresden, Pola	2'	1'6
	Okt.	23	Prag	2	1·7

Was den Helligkeitsgrad betrifft, so wurden hauptsächlich die Angaben berücksichtigt, die sich auf den ganzen Kometen beziehen; die sich nur auf den Kern beziehen, sind in Klammern gesetzt. Für die Zeit der ersten Beobachtungen wurde die 8. Größe angenommen.

(Wo)			r	H	5 log $r\Delta$	H_1
1884	Sept.	21	1·67	8^m	+ 0·7	7^m3
	Okt.	20	1·59	9	0·6	8·4
	Nov.	8	1·57	10	0·8	9·2
		11	1·57	7	0·8	6·2 (?)
	Dez.	9	1·58	(11)	1·3	(9·7)
1885	Jän.	19	1·70	(15)	2·2	(12·8)
	Febr.	8	1·78	(14)	2·6	(11·4)
	April	4	2·07	15 ?	+ 3·6	11·4 ?

Was als Maximum der reduzierten Helligkeit angesetzt werden soll, bleibt zweifelhaft; nimmt man die ersten vier Werte zusammen, so ergibt sich im Mittel 7^m8 und, wenn der vierte ausgeschlossen wird, 8^m3.

1891 II (Wo).

Perihel ($q = 1 \cdot 59$) am 3. September, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 0 \cdot 80$) am 27. Oktober.

Nach der von A. Thraen gelieferten Vorausberechnung wurde der Komet in dieser Erscheinung mit größeren Teleskopen schon lange vor seiner Erd- und Sonnennähe aufgefunden; am 1. Mai von R. Spitaler in Wien (A. N. 127, p. 303), am 3. Mai von E. E. Barnard auf Mt. Hamilton. Nach der Angabe des letzteren war seine Helligkeit damals zwischen 13^m5 und 14^m0 (A. N. 127, p. 367).

In den folgenden Monaten nahm er so weit zu, daß er auch mit kleineren Instrumenten gesehen und beobachtet werden konnte. Ich habe ihn auf der Wiener Sternwarte mit dem sechszölligen Fraunhofer'schen Fernrohr vom 6. August bis 31. Dezember verfolgt und nebst seinen Positionen (Kreismikrometer) ganz besonders seine Größen- und Helligkeitsverhältnisse zu bestimmen gesucht (A. N. 130, p. 72; ausführlicher im 8. Band der Annalen der Wiener Sternwarte, p. 154 u. ff.). Leider sind mehrere Helligkeitsvergleichungen des Kometen mit nur einem Stern gemacht und dabei, wie sich auf Grund späterer Erfahrungen herausgestellt hat, die Helligkeitsdifferenzen viel zu groß angesetzt worden, so zwar, daß sie, um mit anderen, mit zwei Sternen gemachten Helligkeitsbestimmungen in Übereinstimmung zu kommen, um ungefähr die Hälfte verkleinert werden müssen; das heißt also mit anderen Worten, meine Helligkeitsstufe war damals schon kleiner, als ich gemeint hatte. Darauf ist nun hier Rücksicht genommen worden; bei der Reduktion sind jedoch, weil die Anzahl der Helligkeitsbestimmungen eine ziemlich große, gegen 20 ist, meistens mehrere benachbarte zu einem Mittelwert vereinigt worden.

In den ersten Tagen des September und insbesondere am 4. und 5. ging der Komet durch die Plejaden-Gruppe; das Wetter gestattete jedoch nur am 4. eine Beobachtung. An diesem Tage erschien der Komet nicht so hell wie am Vortag, an dem er zu $9^1/_2{}^m$ geschätzt worden war, sondern nur etwa 10. Größe; die Schwächung war aber vielleicht nur eine subjektive, verursacht durch das Licht der zugleich mit dem Kometen im Gesichtsfeld stehenden helleren Sterne.

Als der Komet wieder soweit abgenommen hatte, daß er mit dem sechszölligen Fernrohr nicht mehr leicht zu beobachten war, wurde er von R. Spitaler mit dem großen Grubb'schen Refraktor weiter verfolgt und zwar vom 24. Dezember an, worauf er noch bis 31. März 1892 beobachtet werden konnte. Dabei wurde an jedem Beobachtungstag, soweit es möglich war, auch das Aussehen des Kometen beschrieben, so insbesondere die Helligkeit der kernähnlichen Mitte, die Größe der Koma und mehrere Male auch die Gesamthelligkeit geschätzt (A. N. 131, p. 387, und Annalen der Wiener Sternwarte, 8. Bd., p. 96 u. ff.), während bei meinen Bestimmungen fast durchgehends nur die Gesamthelligkeit des Kometen, so wie sie für meine Rechnungen zur Verwendung kommen soll, das Ziel der Beobachtungen war.

Außer diesen Wiener Bestimmungen können auch noch einige andere in Betracht kommen, so die von L. Fabry in Marseille (Bull. astr., Bd. 8, p. 504), H. Kobold in Straßburg (A. N., Bd. 131 p. 321, und Bd. 134, p. 173), W. Luther in Hamburg (A. N. 131, p. 107) und, zur Zeit der größeren Helligkeit des Kometen, auch die von F. Schwab in Kremsmünster (A. N. 130, p. 13). Diese geben jedoch den Helligkeitsgrad, insbesondere zur Zeit des Maximums, wesentlich geringer als die meinigen, wahrscheinlich darum, weil dabei nicht versucht worden ist, den Kometen auch mit einem kleineren Fernrohr, also insbesondere mit dem am Beobachtungsfernrohr angebrachten Sucher, anzusehen und sein Bild auf diese Weise mehr zu konzentrieren; ziemlich sicher erscheint dagegen die Anfang November gemachte Vergleichung mit 4 Sternen von der Helligkeit $9^m2—9^m7$.

Die zur Untersuchung der Größen- und Helligkeitsangaben dienliche Ephemeride konnte vollständig nach der im 64. Band dieser Denkschriften (1897) enthaltenen Abhandlung von A. Thraen: »Bestimmung der Bahn des periodischen Kometen von Wolf (Komet 1884 III und 1891 II)« und speziell aus der darin mitgeteilten Ephemeride zusammengestellt werden (12^h mittl. Zeit Berlin).

T: 1891 September 3·4.

(Wo)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1891	Mai	3	338° 3′	+ 13° 4′	− 62° 41′	0·300	0·359	+ 3·30
	Juli	6	16 9	26 30	89 37	0·230	0·192	2·11
	Aug.	13	41 40	27 55	101 35	0·206	0·077	1·42
	Sept.	2	54 1	24 36	107 39	0·202	0·014	1·08
		8	57 16	22 57	109 49	0·202	9·996	0·99
		14	60 14	20 58	112 14	0·203	9·978	0·91
		30	66 29	14 16	120 23	0·209	9·936	0·72
	Okt.	12	69 17	+ 8 8	128 33	0·215	9·913	0·64
		28	70 23	− 0 33	142 34	0·227	9·902	0·65
	Nov.	5	69 55	4 35	−150 53	0·234	9·907	0·71
	Dez.	1	66 4	13 22	+178 14	0·261	9·967	1·14
		23	63 43	14 46	151 39	0·286	0·051	1·68
1892	Jän.	2	63 39	14 5	140 31	0·298	0·092	1·95
		21	65 24	11 33	121 43	0·320	0·170	2·45
	Febr.	24	73 14	5 52	95 35	0·360	0·299	3·30
	März	17	80 21	2 39	82 20	0·385	0·371	3·78
		31	85 21	− 1 0	+ 74 36	0·400	0·412	+ 4·06

In dieser Zeit war unter andern an den folgenden Tagen Vollmond: 19. August, 18. September, 17. Oktober, 12. Februar und 13. März.

Während der Kern des Kometen zur Zeit der Sonnen- und Erdnähe recht hell und beinahe sternartig war, erschien die Nebelhülle fast immer nur wenig ansehnlich und schlecht begrenzt; das mag wohl der Grund davon sein, daß die Größe ihres Durchmessers nur selten und überdies ziemlich verschieden angegeben worden ist. In der folgenden Zusammenstellung sind bloß die jeweilig größeren Zahlenwerte berücksichtigt.

(Wo)			Beobachtungsort	D	D_1
1891	Mai	1	Wien	$^1/_4$'	0'6
	Juni	1	»	$^1/_3$	0·7
	Juli	7	Marseille	$^2/_3$	1·0
	Aug.	6	Wien	1·5	1·9
		10	»	2	2·4
		17	Marseille	$^2/_3$	0·8
	Sept.—Okt.		Kremsmünster	1—2'	1·3
	Okt.	24	Göttingen	1'03	0·8
	Dez.	24	Wien	2	2·3
		31	»	1'5—3'	1'8—3'6
1892	Jän.	20, 21	»	$^3/_4$—1$^1/_4$'	1'5
	Febr.	23, 24, 25	»	$^1/_2$'	1·0
	März	16—24	»	0'5—0'8	1·6

Der Mittelwert ist $D_1 = 1'5$.

Von einigen durch größere Instrumente begünstigten Beobachtern ist eine kleine Verlängerung der Nebelhülle bemerkt worden, die auf eine geringe Schweifbildung zu deuten schien; so insbesondere zu Straßburg am 14. Juli und 29. Oktober, zu Pulkowa (A. N. 133, p. 251) am 28. August und 9. Oktober, während zu Wien mit dem Grubb'schen Refraktor am 31. Dezember eine Ausdehnung bis auf 3′, am 1. Jänner bis 5′ beobachtet wurde.

Nach einer Bemerkung von Pechüle zu Kopenhagen war der Schweif am 3. Oktober fächerförmig, 1′ breit und mindestens 2′ lang; daraus ergibt sich, da $\log \Delta = 9{\cdot}929$ und der Winkel am Kometen $k = 31° 23'$ war, als wahre Länge angenähert 0·001.

Von den Helligkeitsangaben sind wieder hauptsächlich diejenigen auf die Distanzeneinheit reduziert worden, welche sich auf den ganzen Kometen, und nur ausnahmsweise die, welche sich auf den Kern oder die hellere Mitte beziehen. Die Zahl der einen wie der anderen erweist sich als eine ziemlich große.

(Wo)			r	Beobachtungsort	H	5 log $r\Delta$	H_1
1891	Mai	3	2·00	Mt. Hamilton	13^{m}5—14^{m}0	+ 3·3	10^{m}45
	Juli	7	1·70	Marseille	12^{m}5	2·1	10·4
		14	1·67	Straßburg	10·5	2·0	8·5
	Aug.	12, 14, 15	1·61	Wien	10	1·4	8·6
		17	1·60	Marseille	11	1·4	9·6
	Sept.	3, 4	1·59	Wien	9·5	1·1	8·4
		7, 9	1·59	»	9·3	1·0	8·3
		11	1·60	Straßburg	(10)	+ 0·9	(9·1)

(Wo)		r	Beobachtungsort	H	5 log $r\Delta$	H_1
1891	Sept. 12, 13, 14	1·60	Wien	9^m0	+ 0·9	8^m1
	30	1·62	Hamburg	9	0·7	8·3
	Okt. 1	1·62	Wien	8·8	0·7	8·1
	11	1·64	»	8·9	0·65	8·3
	25, 28	1·69	»	8·8	0·65	8·2
	28	1·69	Hamburg	(10)	0·65	(9·4)
	29	1·69	Straßburg	(10)	0·65	(9·4)
	Nov. 3, 5, 7, 8	1·71	Kremsmünster	9·4	0·7	8·7
	5, 6, 8	1·71	Wien	9·0	0·7	8·3
	Dez. 2	1·83	»	9·5	1·2	8·3
	20	1·92	Straßburg	(10)	1·6	(8·4)
	24	1·94	Wien	10·5	1·7	8·8
1892	Jänner 2	1·98	Kremsmünster	(11)	1·95	(9·1)
	20	2·09	Wien	10	2·4	7·6
	Febr. 15	2·24	Hamburg	13 ?	3·1	10 ?
	23, 24, 25	2·29	Wien	11·3	3·3	8·0
	März 16, 18	2·43	»	12·5	3·8	8·7
	19	2·44	Straßburg	(14)	+ 3·8	(10·2)

Die größte theoretische Helligkeit war nach der Ephemeride im Oktober ($5 \log r\Delta = 0·6$) und um diese Zeit zeigen sich auch die bedeutendsten Werte der reduzierten Helligkeit; sie liegen im Mittel nahe an 8^m2 oder 8^m3.

1898 IV (Wo).

Perihel ($q = 1·60$) am 4. Juli, Annäherunng an die Erde (aber nur bis $\Delta = 1·40$) am 28. November.

Der Komet ist von W. J. Hussey auf Mt. Hamilton am 16. Juli 1898 aufgefunden und von demselben auch am längsten, nämlich bis 10. März 1899 verfolgt worden. Er gehörte, da diese Erscheinung eine nur wenig günstige war, diesmal zu den lichtschwächeren nebeligen Objekten und konnte daher auch nur mit stärkeren Teleskopen beobachtet werden. Nur ausnahmsweise wurde er auch mit einem kleineren Instrument, und zwar zu Kremsmünster am 14. September beobachtet, war aber dabei schwierig aufzufassen (A. N. 148, p. 9).

Eine ziemlich große Zahl von Angaben über den Kometen findet man in den Bemerkungen von H. Kobold in Straßburg (A. N., Bd. 148, p. 387 und Bd. 149, p. 347). Juli 16: Kleiner runder heller Nebel mit zentraler Verdichtung 11^m. September 13: Schwacher Nebel von 2′ Ausdehnung mit Verdichtung 12^m. November 19: Ziemlich schwacher Nebel von 1′5 Ausdehnung mit geringer Verdichtung. Jänner 9: Komet 1′ groß, rund, schwach mit geringer Verdichtung gegen die Mitte; Gesamthelligkeit 12^m.

Nach einer Beobachtung von Schorr in Hamburg (A. N., Bd. 147, p. 207 und Bd. 149, p. 156) zeigte sich der Komet am 21. August als eine sehr schwache, 1′ große Nebelmasse mit deutlicher Verdichtung 12. Größe; anscheinend ebenso am nächstfolgenden Tag. Am 13. September wurde das Gestirn zufällig von Pechüle in Kopenhagen entdeckt und bezüglich seiner Helligkeit 11. Größe geschätzt (A. N. 147, p. 255).

Nach den Notizen von Abetti in Arcetri (A. N. 149, p. 21) war der Komet am 15. Juli klein, »come una stella di 12^m vista sfuocata«; am 14. September erschien er als eine »stella de 11^m5 sfuocata« und war sodann am 16., 17., 18. und 20. September ziemlich schwach 12^m.

Zur Untersuchung wurde aus der von A. Thraen vorausberechneten Ephemeride (A. N., Bd. 146, p. 371, Bd. 147, p. 29 und 237, Bd. 148, p. 255), deren Genauigkeit sich bei den Beobachtungen des tatsächlichen Laufes des Kometen als eine sehr bedeutende erwiesen hat, das folgende Täfelchen zusammengestellt (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Wo)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$
1898	Juni	17·5	34° 27'	+ 19° 45'	− 51° 57'	0·207	0·322	+ 2·65
	Juli	15·5	55 14	19 48	60 1	0·206	0·288	2·47
	Aug.	22·5	80 43	14 29	71 12	0·224	0·242	2·33
	Sept.	13·5	92 29	8 58	79 23	0·244	0·215	2·29
		19·5	95 11	+ 7 14	82 4	0·250	0·207	2·29
	Nov.	28·5	105 55	− 13 52	−139 1	0·329	0·145	2·37
1899	Jän.	9·5	96 41	16 30	+165 32	0·377	0·191	2.84
	März	10·5	95 43	− 6 47	+104 44	0·439	0·367	+ 4·03

$T = 1898$ Juli 4·6.

Am 2. und 31. August, 29. September war Vollmond, ebenso am 26. Jänner und. 25. Februar. Untersucht man zunächst wieder die Angaben über den scheinbaren Durchmesser, so hat man:

(Wo)			Beobachtungsort	D	D_1
1898	Aug.	21	Hamburg	1'	1'8
	Sept.	13	Straßburg	2	3·3
	Nov.	19	»	1·5	2·1
1899	Jän.	9	»	1	1·6
				Mittel..	2'2

Von den Helligkeitsangaben wurden wegen ihrer kleinen Zahl fast alle berücksichtigt.

(Wo)			r	Beobachtungsort	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1898	Juli	16	1·61	Straßburg	11^m	+ 2·5	8^m5
	August	21	1·68	Hamburg	(12)	2·3	9·7
	Sept.	13	1·75	Kopenhagen	11	2·3	8·7
				Straßburg	(12)	—	—
		14	1·76	Arcetri	11·5	2·3	9·2
		16—20	1·78	»	12	2·3	9·7
1899	Jänner	9	2·38	Straßburg	12	+ 2·8	9·2

Die Helligkeitsgrade H_1 sind anscheinend etwas geringer als in den vorigen Erscheinungen, doch sind die Abweichungen nicht so groß, daß sie nicht auf die Ungenauigkeit und Unsicherheit der Helligkeitsschätzungen zurückgeführt werden könnten. Das Mittel aus den bedeutenderen Angaben liegt in der Nähe von 8^m8.

1912 I (Wo).

Perihel ($q = 1·59$) am 23. Februar 1912, Annäherung an die Erde (aber nur bis $\Delta = 1·71$) am 1. August 1911.

Der Komet wurde am 19. Juni 1911, also schon mehr als acht Monate vor dem Perihel, von seinem ersten Entdecker zu Heidelberg-Königstuhl photographisch aufgefunden; Helligkeit 15^m0 (A. N. 188, p. 315). Am 20. Juni erschien er als ein sternartiges Kernchen, etwas heller als 15. Größe, etwas exzentrisch liegend in einer äußerst schwachen Nebelhülle von 20″ Durchmesser; am 29. Juni ergab sich als Helligkeit 14^m6 (a. a. O., p. 347 und 425).

Ziemlich dasselbe, nur weniger bestimmt, sagt auch die an der zuletzt zitierten Stelle mitgeteilte Bemerkung aus Nizza, daß der Komet am 5. und 7. Juli schwächer als 14. Größe war.

Eine sehr willkommene Reihe von direkt verwertbaren Notizen ist die, welche E. E. Barnard seinen mit dem 40-zölligen Refraktor des Yerkes-Observatoriums zu Williams-Bay (Wisconsin) in der Zeit vom 21. Juli bis 19. September gemachten Beobachtungen beigefügt hat (A. N. 190, p. 27).

Aus der späteren Zeit findet man über den Kometen nur mehr einige Bemerkungen aus Algier (A. N. 191, p. 360). Am 8. Jänner 1912 ist er beschrieben als Nebulosität von 2′ Durchmesser mit einem Kern 12^m5; die Helligkeitsangabe war schon früher mitgeteilt (A. N. 190, p. 191), mußte aber noch (p. 271) bezüglich des Datums richtig gestellt werden. Am 16. Jänner fand man den Kometen wenn er aus dem Focus gezogen war, bezüglich seiner Helligkeit gleich einem Stern 12. Größe. Am 25. Jänner wurde er zum letzten Mal beobachtet.

Die zur Reduktion nötigen Distanzen können sämtlich aus den Ephemeriden entnommen werden, welche von M. Kamensky in den Bänden 187 bis 190 der »Astr. Nachrichten« mitgeteilt worden sind. Es wurde nach denselben das folgende Täfelchen zusammengestellt (0^h mittl. Zeit Berlin).

(Wo)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\,\Delta$
1911	Juni	20·0	281°5	+ 13°6	− 166°3	0·438	0·274	+ 3·56
		28·0	279·8	14·4	− 176·3	0·431	0·260	3·45
	Juli	6·0	278·0	15·0	+ 173·6	0·423	0·249	3·36
		22·0	274·3	15·2	153·7	0·407	0·235	3·21
		30·0	272·8	14·7	144·2	0·398	0·233	3·16
	Aug.	7·0	271·6	14·0	135·3	0·390	0·234	3·12
		15·0	270·7	13·0	126·9	0·381	0·236	3·09
		23·0	270·4	11·8	119·1	0·372	0·241	3·07
		31·0	270·5	10·5	111·9	0·363	0·247	3·05
	Sept.	20·0	273·1	+ 6·9	96·4	0·340	0·264	3·02
1912	Jän.	8·0	328·0	− 1·7	39·8	0·219	0·346	2·83
		16·0	333·7	− 1·2	+ 36·7	0·214	0·351	+ 2·82

$T =$ 1912 Februar 23·7.

Vollmondtage waren zunächst der 11. Juli und der 10. August und später der 6. Dezember und 4. Jänner.

Von den Angaben über den scheinbaren Durchmesser fallen die von Barnard durch ihre Kleinheit auf; am 21. Juli, 15. August und 19. September 5″, am 20. und 29. August 5 bis 10″. Dabei ist noch zu bedenken, daß diese kleinen Dimensionen mit dem allergrößten Refraktor beobachtet worden sind. Dagegen nähert sich die Angabe aus Heidelberg vom 20. Juni schon etwas mehr der normalen Größe, während die aus Algier vom 8. Jänner fast noch darüber hinausgeht. Reduziert man diese zwei Angaben, nämlich 20″, beziehungsweise 2′ auf $\Delta = 1{\cdot}0$, so erhält man für D_1 aus der ersten 0!6, aus der zweiten 4!4; man darf sie wohl nur als Grenzwerte gelten lassen.

Vereinigt man alle seit der ersten Erscheinung für D_1 abgeleiteten Zahlen mit Rücksicht auf die jeweilige Anzahl der Beobachtungen zu einem Mittelwert, so ist derselbe $D_1 = 1!7$.

Es folgt nun zum Schluß die Reduktion der Helligkeitsangaben.

(Wo)			r	Beobachtungsort	H	5 log $r\Delta$	H_1
1911	Juni	19, 20	2·74	Heidelberg	15^m	+ 3·6	11^m4
		29	2·69	»	14·6	3·4	11·2
	Juli	21	2·55	Williams-Bay	14	3·2	10·8
		30	2·50	»	15·5 (?)	3·2	12·3
	Aug.	4	2·48	»	14	3·1	10·9
		15	2·40	»	15	3·1	11·9
		20	2·38	»	14·7	3·1	11·6
		29	2·32	»	14·5	3·1	11·4
	Sept.	19	2·19	»	14·5	3·0	11·5
1912	Jän.	8	1·66	Algier	12·5	2·8	9·7
		16	1·64	»	12	+ 2·8	9·2

Unter den Zahlen H_1 sind, wie man sofort bemerkt, zwei Gruppen zu erkennen. Die ersten 9, deren Mittelwert 11^m4 beträgt, geben den Helligkeitsgrad sehr gering, und zwar so sehr, wie dies in keiner der früheren Erscheinungen der Fall ist. Diese große Abweichung steht jedoch einer Gleichsetzung der bisherigen Erscheinungen nicht im Wege, weil der Komet diesmal bei so großen Radienvektoren, und noch dazu weit vor dem Perihel, beobachtet worden ist, wie früher noch nie.

Die letzten zwei Zahlen, deren Mittelwert 9^m5 ist, geben den Helligkeitsgrad um zwei Größenklassen bedeutender, und dies kann leicht darauf zurückgeführt werden, daß der Komet zu dieser Zeit seinem Perihel schon wesentlich näher war.

Es dürften jedoch bei diesen Abweichungen auch systematische Auffassungsunterschiede mitgewirkt haben.

Wenn man nun die aus den vier Erscheinungen abgeleiteten Maximalwerte der reduzierten Helligkeit, also 8^m3, 8^m3, 8^m8, 9^m5 aneinander reiht, so sieht es zwar so aus, als ob der Komet in den letzten Erscheinungen schwächer gewesen wäre, als er sich in den ersten gezeigt hat, doch darf auf diese Zahlen und namentlich auf die letzten kein allzu großes Gewicht gelegt werden, weil sie meistens auf sehr wenigen und unsicheren Größenschätzungen beruhen. Es liefert daher die hier bemerkte Verschiedenheit noch keinen Grund zu der Folgerung, daß der Komet vielleicht schwächer geworden ist, ja es steht sogar zu erwarten, daß er sich in den nächsten Erscheinungen wieder so hell wie früher zeigen wird; natürlich den jeweiligen Radienvektoren entsprechend.

Jedenfalls kann man sagen, daß das Maximum der reduzierten Helligkeit des Wolf'schen Kometen nach den Ergebnissen der bisherigen Erscheinungen durch die Werte 8^m3 und etwa 9^m2 begrenzt ist.

Der Komet von Finlay.

Dieser Komet mit einer Umlaufszeit von durchschnittlich 6·6 Jahren ist bisher in drei Erscheinungen beobachtet worden, die bezüglich seines Helligkeitsgrades keinen wesentlichen Unterschied erkennen lassen.

1886 VII (Fin).

Perihel ($q = 1·00$) am 22. November, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 0·82$) am 16. Dezember.

Der Komet war, als er am 26. September von Finlay am Kap der guten Hoffnung entdeckt wurde (A. N. 115, p. 223), 11. Größe oder schwächer, nur 1′ groß, hatte einige zentrale Verdichtung, aber keinen Schweif. Am 29. September wurde er von Barnard in Nashville $10^1/_2$ bis 11^m geschätzt (a. a. O., p. 267). Ich habe den Kometen auf der Wiener Sternwarte mit dem sechszölligen Fraun-

hofer'schen Refraktor vom 28. November bis 29. Jänner des nächsten Jahres beobachtet und dabei nebst den Positionsbestimmungen auch Bemerkungen über sein Aussehen gemacht, die sich in der ziemlich allgemein üblichen Weise nur auf die Helligkeit der zentralen Verdichtung oder des allenfalls erkennbaren Kernes und auf die Größe des Durchmessers bezogen (A. N. 116, p. 348; vollständiger im 6. Band der Annalen der Wiener Sternwarte, p. 80 bis 85). Auf das von mir jetzt immer angewendete Verfahren, nebst der Helligkeit des Kernes oder der Kernpartie auch den Helligkeitseindruck des ganzen Kometen zu bestimmen (siehe III. Abh., p. 110), bin ich erst im Jahre 1890 verfallen.

Da mir aber doch daran gelegen war, meine Notizen über den Kometen, wenigstens die aus der Zeit seiner größten Auffälligkeit, zu einer nachträglichen Ermittelung der mutmaßlichen Gesamthelligkeit zu verwenden, habe ich versucht, die als Helligkeit der bedeutenderen Lichtverdichtung (nicht des Kernes) beobachteten Größen um einen noch zulässigen Betrag so weit zu erhöhen, daß dadurch ein nicht unwahrscheinlicher annehmbarer Wert der Gesamthelligkeit zum Vorschein kommt; und da zeigt sich, daß man dies mit Rücksicht auf den Durchmesser des Kometen und im Hinblick auf die Erscheinung von 1906 ohne weiters bis zu einer ganzen Größenklasse tun kann. Da nun am 28. November 1886 der Durchmesser des Kometen 2′ und die Helligkeit der mittleren Partie 10. Größe, am 18. Dezember der Durchmesser 3′ und die Helligkeit der Mitte 9^m5 war, erscheint es nach dem Gesagten nicht unzulässig, als Gesamthelligkeit des Kometen für den ersten dieser Tage 9^m0 und für den zweiten 8^m5 anzunehmen.

Die späteren Notizen über die Helligkeit des Kernes, die in einem ganz besonderen Grade von der Stärke des Fernrohres abhängen, sollen hier außer acht gelassen werden.

Zur Verwertung der Beobachtungsnotizen wurde zunächst die Ephemeride im Bulletin astronomique, Bd. 10, p. 133, benützt; sie ist nach der letzten Bahn von Krueger berechnet (A. N. 116, p. 335):

$$T = 1886 \text{ November } 22{\cdot}39357 \text{ mittl. Zeit Paris}, \quad \pi - \Omega = 315^\circ\ 4'\ 16'', \quad \Omega = 52^\circ\ 29'\ 59'',$$
$$i = 3^\circ\ 1'\ 39'', \quad \log q = 9{\cdot}9989584, \quad e = 0{\cdot}7182028.$$

Die in der zitierten Ephemeride fehlenden Logarithmen von r wurden zum Teil meinen eigenen Rechnungen, die ich über die Bahn dieses Kometen seinerzeit gemacht hatte, zum Teil denen von Krueger entnommen.

(Fin)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$
1886 Sept.	26·5	255° 37′	− 26° 5′	+ 72° 8′	0·123	0·055	+ 0·9
	29·5	257 26	26 14	71 15	0·112	0·052	+ 0·8
Nov.	28·5	315 7	19 14	70 14	0·001	9·934	− 0·3
Dez.	18·5	340 44	− 9 4	+ 73 57	0·038	9·915	− 0·2

Am 13. Oktober, 11. November und 11. Dezember war Vollmond.

Zuerst sollen die Durchmesserangaben mit den in der Ephemeride enthaltenen Distanzen Δ auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduziert werden.

(Fin)		Beobachtungsort	D	D_1
1886 Sept.	26	Kap	1′	1′14
Okt.	29	Wien	2·5	2·52
Nov.	28	»	2	1·72
Dez.	18	»	3	2·47

(Fin)			Beobachtungsort	D	D_1
1886	Dez.	26	Wien	2'7	2'26
1887	Jän.	18	»	2	1·96
		19	»	2·5	2·47
		23	»	1·7	1·75

Das Mittel aus den Zahlen D_1 ist 2'0 oder, wenn man die kleinste ausschließt, 2'2.

Reduktion der Helligkeitsangaben:

(Fin)			r	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1886	Sept.	26	1·33	11^m	+ 0·9	10^m1 } 10^m1 (zu $r = 1·31$ vor dem Perihel)
		29	1·30	10·8	+ 0·8	10·0 }
	Nov.	28	1·00	9·0	− 0·3	9·3 } 9^m0 (zu $r = 1·04$ nach dem Perihel)
	Dez.	18	1·09	8·5	− 0·2	8·7 }

Am 23. Jänner 1887 ist bemerkt worden, daß die Helligkeit des Kometen seit 19. Jänner um mindestens eine halbe Größenklasse abgenommen hat; in diesem Zeitraum ist der Radiusvektor r von 1·29 bis 1·33 gestiegen.

1893 III (Fin).

Perihel ($q = 0·99$) am 12. Juli, Annäherung an die Erde (aber nur bis $\Delta = 1·17$) am 17. Juni.

In dieser Erscheinung ist der Komet nur wenig beobachtet worden; zum Teil jedenfalls darum, weil er nur ziemlich tief am Morgenhimmel zu sehen war. Bezüglich seiner Helligkeit kann nicht wesentlich mehr als das folgende zur Verwendung gelangen.

Als der Komet am 17. Mai aufgefunden wurde, und zwar wieder von Finlay am Kap der guten Hoffnung, war er 11. Größe oder noch schwächer (A. N. 132, p. 351). Ich selbst habe ihn am 24. und 25. Juli beobachtet, wobei der Grad seiner Wahrnehmbarkeit etwa 10^m5 war. Später gelang es mir nur noch am 23. und 25. August, ihn zu sehen; geschätzt 11^m5 (A. N. 133, p. 349, und Annalen der Wiener Sternwarte, 12. Band, p. 131).

Die folgende kleine Untersuchungs-Ephemeride wurde größtenteils nach den Ephemeriden in A. N. 132, p. 157 und 335 zusammengestellt.

(Fin)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log\Delta$	$5 \log r\Delta$
1893	Mai	16·5	352° 51'	− 6° 10'	− 61° 6'	0·107	0·118	+ 1·12
		20·5	357 3	− 4 24	60 53	0·095	0·107	1·01
	Juli	22·5	69 35	+ 20 53	52 55	0·000	0·113	0·57
		25·5	72 50	+ 21 25	− 52 38	0·003	0·119	+ 0·61

$T =$ Juli 12.2.

Für die zwei Beobachtungstage im August wurde

$$\log r = 0·062, \quad \log \Delta = 0·175, \qquad \text{also } 5 \log r\Delta = 1·2$$

gewählt.

Reduktion der Helligkeitsangaben:

(Fin)			r	H	5 log $r\Delta$	H_1	
1893	Mai	17	1·27	11^m	+ 1·1	9^m9	(vor dem Perihel)
	Juli	25	1·01	10·5	0·6	9·9	(nach dem Perihel)
	Aug.	23	1·15	11·5	+ 1·2	10·3	(nach dem Perihel)

Die letzten zwei Werte H_1 sind zwar geringer, als nach der Erscheinung von 1886 zu erwarten wäre, doch verliert diese Differenz viel von ihrer Bedeutung, wenn man beachtet, daß der Komet nur ziemlich tief am Horizont beobachtet werden konnte und daher höchst wahrscheinlich zu schwach geschätzt worden ist.

1906 V (Fin).

Perihel ($q = 0{\cdot}97$) am 8. September, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 0{\cdot}25$) am 6. August; Komet am Morgenhimmel.

In dieser Erscheinung hatte ich Gelegenheit, den Kometen bezüglich seiner Helligkeit zu wiederholten Malen selbst zu beobachten und insbesondere durch Benützung des am sechszölligen Fraunhoferschen Refraktors angebrachten kleinen Sucherfernrohrs von nur 1·4 Zoll (3·7 *cm*) Objektivdurchmesser, das schon mehrmals angedeutete Verfahren zur Anwendung zu bringen, den Helligkeitsgrad eines Nebelgestirnes dadurch zu bestimmen, daß man es mit dem kleinsten oder schwächsten zur Verfügung stehenden optischen Instrument, in dem es noch sichtbar ist (wenn möglich auch mit bloßen Augen), betrachtet und die Sterne angibt, welche so leicht oder so schwer gesehen werden können wie das Nebelgestirn; wenn es die Helligkeit der in der Nähe stehenden Sterne erfordert oder gestattet, kann das Gestirn auch zwischen zwei Sterne von verschiedener Helligkeit eingeschätzt werden.

Außerdem sind diesmal auch von anderen Beobachtern ziemlich viele Helligkeitsbestimmungen bekannt gemacht worden, die aber fast alle den Helligkeitsgrad des Kometen geringer geben als die meinigen, und zwar offenbar darum, weil die dabei benützten Instrumente für diesen Zweck zu stark waren.

Dies zeigt sich besonders auffallend bei den Angaben von Wirtz in Straßburg (A. N. 174, p. 227), die zum Teil nach dem Anblick des Kometen im großen Refraktor, zum Teil nach dem Sichtbarkeitsgrad im 12-Centimetersucher, also einem noch immer recht bedeutenden Fernrohr, gewonnen wurden. Die ersteren, übrigens nur zwei, geben die Gesamthelligkeit besonders gering, die letzteren zwar viel ansehnlicher, aber doch noch geringer, als sie von mir mit dem erwähnten kleinen Sucherfernrohr gefunden wurde.

Zu diesen beträchtlichen Verschiedenheiten hat übrigens auch die durch die bedeutende scheinbare Größe des Kometen in Verbindung mit seiner geringen Flächenhelligkeit entstandene Unsicherheit ganz besonders beigetragen.

Der großen Menge von Größen- und Helligkeitsangaben entsprechend wurde für diese Erscheinung eine ziemlich umfangreiche Untersuchungsephemeride angelegt; dazu boten sich die in A. N. 172, p. 77 und 285 enthaltenen Ephemeriden dar, doch mußten die dort fehlenden log r erst durch Rückrechnung aus $1 : r^2\Delta^2$ und log Δ ermittelt werden (12^h mittl. Zeit Paris).

Vorerst sei noch berichtet, daß der Komet diesmal zu Heidelberg-Königstuhl am 14., beziehungsweise 16. Juli photographisch aufgefunden und zu dieser Zeit schon als hell bezeichnet wurde. Infolge besonders günstiger Sichtbarkeitsverhältnisse konnte er namentlich im August und September auch mit kleinen Instrumenten leicht gesehen werden, war aber in Bezug auf Positionsbestimmungen ein etwas schwierig zu beobachtendes Objekt.

(Fin)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1906	Juli	17·5	356° 6'	− 13° 36'	−120° 15'	0·090	9·524	− 1·93
		21·5	3 0	11 33	117 22	0·078	9·485	2·18
		27·5	14 51	7 35	111 28	0·060	9·437	2·51
	Aug.	2·5	28 8	− 2 40	104 3	0·043	9·408	2·74
		16·5	59 4	+ 9 1	86 26	0·010	9·433	2·79
		20·5	66 39	11 33	82 35	0·002	9·458	2·70
		22·5	70 9	12 39	80 56	9·999	9·472	2·65
		24·5	73 27	13 38	79 28	9·995	9·487	2·59
		28·5	79 32	15 18	77 3	9·990	9·517	2·46
		30·5	82 19	15 59	76 5	9·988	9·533	2·40
	Sept.	1·5	84 58	16 37	75 16	9·987	9·548	2·33
		27·5	109 40	20 17	73 57	0·002	9·711	1·43
		29·5	111 2	20 22	74 24	0·006	9·721	1·37
	Okt.	13·5	119 1	20 45	79 11	0·039	9·773	0·94
		17·5	120 49	20 50	81 7	0·050	9·784	0·83
		23·5	123 5	20 58	84 30	0·068	9·798	0·67
		29·5	124 51	+ 21 9	− 88 30	0·085	9·809	− 0·53

$T =$ September 8·4.

In dieser Zeit war am 4. August, 2. September und 2. Oktober Vollmond.

Die Angaben über die Größe und Helligkeit des Kometen in dieser Erscheinung sind, wie schon bemerkt, ziemlich zahlreich (A. N., Band 172, 174 und 175); die Namen der Beobachter wurden in den nachstehenden Zusammenstellungen abgekürzt wie folgt:

Abetti in Arcetri (Ab), Guillaume in Lyon (Guil.), Knopf in Jena (Kn), Palisa und Rheden in Wien (Pal, Rh), Przybyllok in Königsberg (Prz) und Wirtz in Straßburg (Wrz). Die von mir selbst sind im 175. Band der Astronomischen Nachrichten (p. 173) und im 22. Band der Annalen der Wiener Sternwarte (p. 37 bis 40); an der zuletzt genannten Stelle sind gegen die frühere einige Helligkeitswerte um kleine Beträge (0^m1 oder 0^m2) abgeändert.

Wenn wir nun mit den Angaben über den scheinbaren Durchmesser beginnen, soll gleich hier bemerkt werden, daß sich zwischen denselben beträchtliche Unterschiede zeigen. Diese dürfen allerdings größtenteils der verschiedenen Stärke der benützten Teleskope zugeschrieben werden, lassen aber auch die Folgerung zu, daß die einen Beobachter bei den Durchmesserbestimmungen ganz besonders auch noch auf die sehr lichtschwachen Ränder des Kometennebels geachtet haben, während von anderen nur die leicht sichtbare Partie desselben in Betracht gezogen worden ist.

Es folgt also zunächst die Zusammenstellung der Durchmesserangaben und ihre Reduktion auf $\Delta = 1·0$.

(Fin)			Beobachter	D	D_1
1906	Juli	17	Wrz.	12'	4'0
		27	"	10	2·7
	Aug.	22	Hol.	4	1·2
			Wrz.	15	4·45
		23	Hol.	> 5	> 1·5

(Fin)			Beobachter	D	D_1
1906	Aug.	28	Pal.	5'	1'65
			Hol.	7	2·3
		29	Wrz.	12	4·0
		30	Rh.	5	1·7
			Hol.	6	2·0
			Wrz.	12	4·1
	Sept.	8	Hol.	4	1·6
		27	»	2·5	1·3
		28	»	3	1·6
	Okt.	13	»	2	1·2
		17	Hol.	2	1·2
			Wrz.	2·5	1·5
		22	Wrz.	8	5·0
		28	Rh.	2'5—3'	1·76
	Nov.	13	Wrz.	2'	1·34

Das Mittel aus sämtlichen Werten D_1 ist 2'4. Die kleineren Zahlen, bis zu 2'3, geben als Mittelwert 1'5, die größeren 3'9.

Wie die Angaben über den Durchmesser, so gehen auch die über den Helligkeitsgrad des Kometen sehr weit auseinander. So findet man beispielsweise in der zweiten Hälfte des August mehrmals die 9., ja sogar die 10. Größe angegeben, während andrerseits von O. Knopf in Jena zum 27. August bemerkt ist, daß der Komet von der Helligkeit des Andromeda-Nebels war, sonach in dieser Beziehung mindestens von der 6. Größe gewesen wäre. Da es bei derartigen Verschiedenheiten wohl kaum zulässig ist, aus solchen Angaben einen Mittelwert abzuleiten und denselben zu Vergleichungen zu benützen, habe ich meine Helligkeitsbestimmungen von den anderen getrennt; nicht als ob ich sie dadurch als richtiger erklären wollte, sondern weil sie einheitlich gemacht und unter allen die relativ zahlreichsten sind.

(Fin)			r	Beobachter	H	5 log $r\Delta$	H_1
1906	Juli	17	1·23	Wrz.	9^m	— 1·9	10^m9
		21	1·20	Guil.	11·5	2·2	13·7
		27	1·15	Wrz.	9·5	2·5	12·0
	Aug.	1	1·11	Ab.	10	2·7	12·7
		13, 16	1·02	»	9·5	2·8	12·3
		19—24	1·00	»	9	2·7	11·7
		21	1·00	Prz.	9	2·7	11·7
		22	1·00	Wrz.	9·5	2·6	12·1
		24	0·99	Prz.	10	2·6	12·6
		27	0·98	Kn.	6 ?	2·5	8·5
		28	0·98	Pal.	8	2·5	10·5
		29	0·98	Wrz.	7·5	2·4	9·9
		30	0·97	»	9·0	— 2·4	11·4

(Fin)			r	Beobachter	H	5 log $r\Delta$	H_1
1906	Okt.	17	1·12	Wrz.	(11^{m}7)	− 0·8	12^{m}5
		22	1·16	»	9·3	0·7	10·0
		28	1·21	Wrz.	10·5	0·5	11·0
				Rh.	10·5—11	0·5	11·3
	Nov.	13	1·35	Wrz.	(13·0)	− 0·2	13·2

Man sieht, daß es auch nach der Reduktion der Helligkeitswerte auf $r = 1{\cdot}0$, $\Delta = 1{\cdot}0$ kaum ratsam wäre, aus den Werten H_1 einen für weitere Folgerungen verwendbaren Mittelwert abzuleiten.

Es folgt nunmehr die Zusammenstellung und Reduktion meiner eigenen Helligkeitsbestimmungen. Dabei sind nur die Zahlen in Betracht gezogen, welche sich auf den Helligkeitseindruck des ganzen Kometen beziehen, während diejenigen, welche bloß die Helligkeit der kernähnlichen Verdichtung kennzeichnen sollen, hier so wie auch schon bei den Helligkeitsangaben anderer Beobachter außeracht gelas $\frac{o}{s}$ n wurden.

(Fin)			r	H	5 log $r\Delta$	H_1
1906	August	22	1·00	8^{m}3	− 2·6	10^{m}9
		23	0·99	7·9	2·6	10·5
		28	0·98	6·6	2·5	9·1
		29	0·98	6·7	2·4	9·1
		30	0·97	6·8	2·4	9·2
		31	0·97	6·9	2·4	9·3
	Sept.	1	0·97	7·3	2·3	9·6
		27	1·00	7·8	1·4	9·2
		28	1·01	7·9	1·4	9·3
	Okt.	13	1·09	9·3	0·9	10·2
		17	1·12	9·2	0·8	10·0
		28	1·21	10·5	− 0·5	11·0

Hier sind, wie man sieht, unter den Helligkeitswerten H_1 nur die geringeren von einer derartigen Ansehnlichkeit, daß ihnen die der anderen Beobachter einigermaßen nahe kommen; sonst aber sind sie durchgehends viel bedeutender.

Vergleicht man sie mit denen aus den zwei vorangegangenen Erscheinungen, so zeigt sich ein sehr auffallendes Zusammentreffen, besonders wenn man den bei der Erscheinung von 1893 hervorgehobenen Umstand beachtet, daß der Komet damals wegen seines ziemlich tiefen Standes augenscheinlich zu schwach geschätzt worden ist. Aber auch wenn man auf diesen Umstand keine Rücksicht nimmt, liegen die Maximalwerte noch immer zwischen verhältnismäßig engen Grenzen, nämlich zwischen 9^m0 und 10^m0, so daß als durchschnittlicher Mittelwert $H_1 = 9^m5$ und mit einiger Berechtigung auch der bedeutendere Wert 9^m3 angenommen werden kann.

Es können also die in den Jahren 1886, 1893 und 1906 beobachteten Erscheinungen des Finlayschen Kometen, wenn das Gestirn bezüglich seines Helligkeitsgrades als Ganzes ins Auge gefaßt wird, ohne Zwang in eine befriedigende Übereinstimmung gebracht werden.

Die aus der ersten und dritten Erscheinung abgeleiteten Durchmesserwerte D_1 können in der Weise vereinigt werden, daß als mittlerer Wert 2'3 und als extremer 3'9 angesetzt wird.

Der kurzperiodische Komet von Brooks.

Der Komet wurde im Jahre 1889 am 6. Juli (1889V) von W. Brooks in Geneva, New York, entdeckt; ein kleiner lichtschwacher Nebelfleck mit einem kurzen Schweif (A. N. 122, p. 119 und 143, Astr. Journ., Vol. 9, p. 48).

Nach den ersten Beobachtungen von E. E. Barnard auf Mt. Hamilton (Astr. Journ., Vol. 9, p. 54) zeigte er am 8. Juli und die nächstfolgenden Tage einen kleinen sternähnlichen Kern 12. Größe und einen Schweif von 10′ Länge, während des Kometen »äquivalente Helligkeit« 11 bis 12^m war. Er nahm bis in den September um etwa $1^1/_2$ Größenklassen zu, sodann wieder allmählich ab, jedoch nur langsam, so daß er mit größeren Instrumenten nicht nur vor seiner Konjunktion mit der Sonne bis in den März 1890 verfolgt werden konnte, sondern nach derselben von Barnard auf Mt. Hamilton auch noch vom 21. November 1890 bis 13. Jänner 1891 an vier Tagen beobachtet worden ist (A. N. 126, p. 137 und 231, Astr. Jour., Vol. 10, p. 5, Vol. 11, p. 5, 111, 136).

Was den Kometen besonders merkwürdig machte, waren mehrere Begleiter, die vom 1. und noch mehr vom 4. August an, allerdings nur mit großen Instrumenten gesehen wurden. Das Phänomen wurde gleich am 4. August durch zwei Zeichnungen, von denen die eine von Barnard auf Mt. Hamilton, die andere von R. Spitaler in Wien ist, sehr anschaulich dargelegt (A. N., Bd. 122); auf der von Barnard sieht man 5 Kometen, 3 geschweifte hintereinander und 2 schweiflose schräg vor dem vordersten.

Mit kleinen Instrumenten war jedoch von den Begleitern keiner zu sehen, sondern nur der Hauptkomet, mit Instrumenten von mittlerer Stärke nebst dem Hauptkometen meistens nur der ansehnlichste unter den Begleitern; so von Engelhardt in Dresden am 23. September, Abetti in Padua am 22. und 24. September, Bauschinger in München am 24. und 27. September (A. N. 123, p. 110, 363 und 407), worauf er im Oktober nur mehr schwer oder gar nicht gesehen wurde. Seine Helligkeit war nach den Angaben einiger weniger Beobachter um durchschnittlich $1^1/_2{}^m$ geringer als die des Hauptkometen.

Möglichst vollständig und andauernd sind die Begleiter sowohl bezüglich ihrer Positionen als auch bezüglich ihres Aussehens von Barnard beobachtet worden (A. N., Bd. 125, Nr. 2988/89). Diese Beobachtungen reichen vom 1. August bis 25. November und wurden fast alle mit dem 36-zölligen Refraktor, die physischen mehrmals auch mit dem zwölfzölligen gemacht. Die Zusammenstellung der Messungsresultate (Distanzen und Positionswinkel gegen den Hauptkometen) ist noch durch Hinzufügung der von anderen Observatorien bekannt gemachten Beobachtungsresultate bereichert worden.

Nach dieser kurzen Erwähnung der Nebenkometen wenden wir uns wieder zu den Beschreibungen des Hauptkometen und nennen unter diesen wegen ihrer großen Zahl und Einheitlichkeit zuerst die mit dem Grubb'schen Refraktor der Wiener Sternwarte, zumeist von R. Spitaler, gemachten Beobachtungen; man findet sie im 125. Band der »Astr. Nachrichten«, und zwar zunächst (p. 269), vereinigt mit den anderen von der Wiener Sternwarte, die aus dem Jahre 1889, und etwas später (p. 281 beziehungsweise 284), die aus dem Jahre 1890, alle zusammen auch im 7. Band der Annalen der Wiener Sternwarte, p. 148 bis 161, und etwas früher, nämlich p. 42 bis 44, die wenigen Beobachtungen, welche ich selbst mit dem sechszölligen Fraunhofer'schen Fernrohr erlangen konnte. Sehr verwendbar sind auch die zahlreichen Notizen aus Straßburg (A. N. 124, p. 207), wo der Komet vom 30. Juli bis 16. Februar von E. Becker (im September von H. Kobold) beobachtet worden ist; ebenso einige Angaben von W. Luther in Hamburg (A. N. 127, p. 73) und eine von Engelhardt in Dresden vom 25. August (A. N. 122, p. 301). Schließlich sind noch die Notizen von O. C. Wendell zu Cambridge, Mass., über den Durchmesser der Nebulosität und die Länge des Schweifes zu beachten (A. N. 126, p. 47 und Astr. Journ., Vol. 10, p. 71).

Wenn man nun zunächst die Helligkeitsangaben in ihrer zeitlichen Folge aneinander reiht, so sieht man sehr bald, daß sie sich in Gruppen zusammenfassen lassen, die durch den jeweiligen Zeitraum

der mondhellen Nächte von einander getrennt sind, und daß es daher sehr naheliegend ist, Monatsmittel zu bilden.

Bei dieser Ableitung von Mittelzahlen wurden die bedeutenderen Helligkeiten mit dem größten Gewicht, die geringeren dagegen, die sich ohnehin meistens nur auf den Kern beziehen (), mit dem kleinsten oder gar nicht in Rechnung gezogen. Die Wiener Angaben wurden nach den Beobachtern (Pal., Sp., Hol.) unterschieden. In den wenigen Fällen, in denen von einem Beobachter nebst der Helligkeit des Hauptkometen auch die des ansehnlicheren Nebenkometen angegeben worden ist, sind die beiden Angaben durch ein Semikolon (;) getrennt.

Was die Vollmondtage betrifft, so waren sie am 12. Juli, 11. August, 9. September, 9. Oktober, 7. November, 7. Dezember, 6. Jänner, 5. Februar und 6. März.

(Bs)			Beobachtungsort	*H*
1889	Juli	8	Lick—Stw.	11^m5
		21	Wien Sp.	11
	Aug.	2	Lick—Stw.	11
		3	Straßburg	10
		4	Wien Sp.	10
			angenommen .	10^m3
	Aug.	24	Wien Pal.	(11)
		25	Dresden	9
		28	Straßburg	9·5
	Sept.	4	Hamburg	11
			Mittel	9^m8
	Sept.	17	Straßburg	10^m; 11^m
		22	Padua	8^m
		24	»	$9-10^m$; 12^m
	Okt.	3	»	11^m
			Mittel	9^m4
	Okt.	15	Wien Hol., Straßburg	11
		19	Straßburg	(10—11)
		23	Wien Sp.	10
		23	Wien Hol.	11
		24	Wien Sp.	10
		24	Wien Hol.	11
		24, 30	München	10
		28	Lick—Stw.	11·5; 13^m
			angenommen	10^m3
	Nov.	12	München	10
		13	Wien Hol.	$10·5-11^m$
		13	Lick—Stw.	12^m; 14^m
		14	Hamburg	(12^m)
		15—18	Padua	11·5
		20, 21	Wien Sp.	10
		21	Hamburg	(11·8)
			angenommen	10^m7

(Bs)			Beobachtungsort	H
1889	Dez.	20, 27	Straßburg	(12^m)
1890	Jän.	16	Wien Sp.	11·5
		17	»	11
		22	Straßburg	(12)
			angenommen	11^m2
	Febr.	10	Straßburg	($12-13^m$)
		11	Wien Sp.	12^m
		12	Dresden	(14)
		16	Straßburg	($12-13^m$)
			angenommen	12^m3
	März	15	Wien Sp.	14

Es wurde nun zur Reduktion der Größen- und Helligkeitsangaben eine Untersuchungsephemeride zusammengestellt, und zwar in den Hauptzügen nach der Ephemeride von J. Bauschinger in seiner Bahnbestimmung dieses Kometen (Neue Annalen der Sternwarte München, 3. Band), doch mußte, da in ihr nebst log Δ nur die Helligkeit, aber ausgedrückt in Teilen der Helligkeit vom 8. Juli, angegeben ist, log r erst auf Umwegen ermittelt werden; dies geschah angenähert auf Grund des Umstandes, daß einerseits Ende September der Periheldurchgang war ($r = q$) und andrerseits die Helligkeit am 8. Juli als 1·00 angenommen ist. Für die Tage vom 7. Dezember an wurde log r nach den Ephemeriden von O. Knopf (A. N. 123, p. 123 und 411) angesetzt.

Vorerst sei noch die Bahn des Kometen angeführt, wie sie sich nach den Rechnungen von J. Bauschinger aus der ersten Erscheinung ergeben hat:

$T =$ 1889 September 30·33971 m. Z. Paris, $\pi - \Omega = 343°\ 35'\ 51''$, $\Omega = 17°\ 59'\ 4''$, $i = 6°\ 4'\ 7''$
$\log q = 0·289998$ ($q = 1·950$), $e = 0·470780$; Umlaufszeit 7·072 Jahre.

Da nach dieser Bahn die heliozentrische Länge des Perihelpunktes $l_0 = 1°\ 40'$ ist und die zur Länge $l_0 + 180°$, also zu $181°\ 40'$ gehörende Länge der Sonne L_0 auf den 24. September fällt, so sieht man zunächst, daß unter sonst gleichen Umständen eine Erscheinung dieses Kometen für unsere Erde umso günstiger ist, je näher der Periheltag dem 24. September liegt. Da nun der Periheldurchgang in der ersten Erscheinung am 30. September, in der zweiten am 4. November, in der dritten am 6. Dezember und in der letzten bisherigen am 8. Jänner stattgefunden hat, so erkennt man sofort, daß die erste sehr günstig, die zweite etwas weniger günstig, die dritte noch weniger und die vierte nur sehr wenig günstig gewesen ist.

Es folgt also jetzt die Untersuchungs-Ephemeride.

(Bs)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1889	Juli	8·5	356°5	− 9°0	− 111°8	0·317	0·159	+ 2·38	26°6
		24·5	359·9	7·6	124·5	0·308	0·104	2·06	
	Aug.	1·5	1·1	7·0	131·2	0·305	0·077	1·91	22°0
		25·5	1·8	6·0	153·0	0·296	0·008	1·52	—
	Sept.	2·5	1·1	5·8	161·0	0·294	9·992	1·43	—
		18·5	358·9	− 5·5	− 177·6	0·290	9·978	+ 1·34	4°1

(Bs)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1889	Okt.	4·5	356°4	− 4°9	+ 165°5	0·290	9·988	+ 1·39	—
		12·5	355·6	4·4	157·3	0·290	0·002	1·46	—
		20·5	355·1	3·7	149·3	0·292	0·021	1·57	—
		28·5	355·1	2·9	141·7	0·294	0·044	1·69	—
	Nov.	13·5	356·6	− 1·0	127·3	0·298	0·096	1·97	—
		21·5	358·0	+ 0·2	120·4	0·300	0·124	2·12	25°9
	Dez.	15·5	4·4	4·2	100·7	0·312	0·208	2·60	28·0
		23·5	7·1	5·7	94·5	0·317	0·235	2·76	—
1890	Jän.	16·5	16·3	10·2	77·4	0·332	0·311	3·21	27°0
		24·5	19·6	11·6	72·2	0·338	0·335	3·36	26·2
	Febr.	9·5	26·6	14·6	63·0	0·349	0·379	3·64	—
		17·5	30·2	16·0	58·8	0·355	0·399	3·77	—
	März	13·5	41·4	+ 19·8	+ 47·5	0·373	0·454	+ 4·13	—

$T = 1889$ September 30·3.

Reduzieren wir zunächst die Angaben über den scheinbaren Durchmesser auf $\Delta = 1 \cdot 0$.

(Bs)			Beobachtungsort	D	D_1
1889	Juli	8	Lick-Stw.	1'	1'4
		21	Wien Sp.	2	2·6
	Okt.	15—18	Cambr. H. C.	1·5	1·54
		23, 24	Wien H.	1'5—2'	1·9
		24	Wien Sp.	3'	3·2
		30?	München	5	5·6
	Nov.	20	Wien Sp.	2	2·6
		25	Cambr. H. C.	1	1·4
	Dez.	13	» » »	1	1·6
		16	» »	1·2	2·0
				2·5	4·1
1890	Jän.	16	Wien Sp.	1'5—2'	3·6
		17	» »	2	4·1
		21	Cambr. H. C.	1	2·1
	Febr.	11	Wien Sp.	1·5	3·6
		15	» »	2	5·0
	März	11	» »	1·5	4·2
		15	» »	1	2·9

Die Durchmesserangaben weichen, wie so häufig, beträchtlich voneinander ab, und insbesondere sind systematische Auffassungsunterschiede zwischen den Beobachtern nicht zu verkennen; die kleineren Werte von D_1 (unter 3'0) gruppieren sich um 2'0, die größeren und hier namentlich die an der Wiener Sternwarte mit dem großen Refraktor beobachteten um 4'2.

Als der Komet bei schon sehr großen Distanzen von Barnard am 21. November und 20. Dezember 1890 beobachtet wurde (Astr. Journ., Vol. 10, p. 111 und 136), erschien er unter einem Durchmesser von nur 10″, beziehungsweise 6 bis 8″, und D_1 war mit Rücksicht auf die Distanzen von der Erde in der Nähe von 30″, beziehungsweise 20″.

Es folgt nun die Reduktion der beobachteten Helligkeiten und insbesondere der oben angenommenen Mittelwerte. Als letzte Zeile ist das Ergebnis des Umstandes hinzugefügt worden, daß der Komet nach einer Bemerkung von Barnard (Astr. Journ., Vol. 10, p. 136) am 20. Dezember 1890 zwischen der 16. und 17. Größe war (wobei als Grenze des 36-Zöllers der Lick-Sternwarte 17^m angenommen ist!) und daß nach der Ephemeride von Bellamy (Astr. Journ., Vol. 10, p. 112) am 20. Dezember $\log r = 0{\cdot}563$, $\log \Delta = 0{\cdot}456$, und demnach $5 \log r\Delta = 5{\cdot}1$ gewesen ist.

(Bs)		r	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1889	Juli 8	2·1	11^m5	+ 2·4	9^m1
	Juli 21—Aug. 4	2·0	10·3	2·0	8·3
	Aug. 24—Sept. 4	2·0	9·8	1·5	8·3
	Sept. 17—Okt. 3	1·9	9·4	1·3	8·1
	Okt. 15—28	2·0	10·3	1·6	8·7
	Nov. 12—21	2·0	10·7	2·0	8·7
	Dez. 20, 27	2·1	(12)	2·8	9·2
1890	Jän. 16—22	2·2	11·2	3·3	7·9
	Febr. 10—16	2·3	12·3	3·7	8·6
	März 15	2·4	14	4·2	9·8
	Dez. 20	3·7	16·5	+ 5·1	11·4

Als Maximum von H_1 kann mit Rücksicht auf die in der Nähe des Perihels liegenden Zahlen 8^m3 bis 8^m5 angesetzt werden; das Mittel aus sämtlichen Zahlen H_1 wäre 8^m9.

Als Länge des sehr lichtschwachen Schweifes findet man 2 bis 3′, 5′, 10′ und 15′ angegeben; zur Berechnung der wahren Länge sind hier zunächst die von Barnard (A. N. 125, p. 188 bis 191) beobachteten Längen und aus der späteren Zeit die drei von Wendell herangezogen worden.

(Bs)			r	C	S
1889	Juli	8	2·1	7′5	0·007
	Aug.	2	2·0	15	0·014
	Sept.	19	1·9	15	0·061
	Nov.	25	2·0	2·5	0·002
	Dez.	13	2·1	2	0·002
1890	Jän.	21	2·2	2	0·003

Wir kommen nun zur zweiten Erscheinung.

1896 VI (Bs).

Perihel ($q = 1{\cdot}96$) am 4. November, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 1{\cdot}035$) am 2. September und nur wenige Tage später auch die größte theoretische Helligkeit ($5 \log r\Delta = +1{\cdot}6$). Nahe zu derselben Zeit (26. August) stand der Komet in Opposition zur Sonne und überdies (29. August) in der größten südlichen Deklination (—19° 9′).

Aufgefunden wurde er am 20. Juni zu Nizza, zum letztenmal beobachtet am 25. Februar 1897 auf Mt. Hamilton. Verwendbare Bemerkungen über sein Aussehen sind bekannt gemacht worden von Cruls in Rio de Janeiro (A. N. 142, p. 341, auch in C. R., t. 123, p. 633), Palisa in Wien (A. N. 143, p 53), Kobold in Straßburg (A. N. 143, p. 247) und vom Radcl. Obs. zu Oxford (M. N. 57, p. 83).

Eine große Menge von Notizen ist den Beobachtungen beigefügt, welche von H. A. Howe am Chamberlin Observatory zu Denver, Colorado, mit dem 20-zölligen Äquatoreal vom 31. August bis 22. Jänner gemacht worden sind, doch beziehen sich dieselben größtenteils auf den Luftzustand und den Grad der Erkennbarkeit des Kernes. Eine etwas anschauliche Vorstellung läßt sich aus der Bemerkung zum 3. Dezember gewinnen, daß der Komet, als er einem Stern der 12. Größe sehr nahe stand, fast ganz ausgelöscht wurde und die zwei, also wohl der noch sichtbare Kern des Kometen und der Fixstern, zusammen aussahen wie ein Doppelstern. Am 25. Dezember hatte der Komet etwa 30″ im Durchmesser.

Die Ephemeride von J. Bauschinger (A. N. 141, p. 150 und Veröff. d. astr. Recheninstituts zu Berlin Nr. 8), auf die man bei der Untersuchung dieser Erscheinung angewiesen ist, gibt zwar log Δ, aber anstatt log r die Kolumne »Helligkeit«, die jedoch wenig brauchbar ist, weil sie ungewöhnlich stark abgekürzte Zahlen enthält und überdies nicht etwa das Verhältnis $1:r^2\Delta^2$ darstellt, sondern an die Helligkeit vom 8. Juli 1889 anknüpft. Da sonach die Abstände von der Sonne r auf diesem Wege nur sehr unsicher ermittelt werden könnten, habe ich mir dieselben anderswoher, wenngleich nur angenähert, zu verschaffen gesucht, und zwar habe ich sie unter Rücksichtnahme auf die Perihelzeit so angenommen, wie sie in der von P. Neugebauer für 1903 vorausberechneten Ephemeride (Veröff. d. astr. Recheninstituts zu Berlin Nr. 20 und A. N. 162, p. 55) enthalten sind. Eine solche Gleichsetzung ist hier wohl gestattet, weil in diesen zwei Erscheinungen die Werte von q und e nur verhältnismäßig wenig verschieden sind (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Bs)		α	δ	$\alpha - A$	log r	log Δ	5 log $r\Delta$
1896	Juni 21·5	336° 36′	− 18° 32′	−114° 28′	0·354	0·197	+ 2·76
	Juli 31·5	339 32	18 32	152 3	0·326	0·063	1·95
	Aug. 12·5	338 19	18 53	164 45	0·319	0·035	1·77
	20·5	337 7	19 4	−173 24	0·314	0·023	1·68
	Nov. 24·5	342 44	8 23	+101 33	0·294	0·197	2·46
	Dez. 6·5	347 12	− 5 47	93 3	0·296	0·232	2·64
1897	Jän. 27·5	10 15	+ 6 20	59 28	0·319	0·366	3·42
	Febr. 24·5	23 57	+ 12 35	+ 45 33	0.336	0·426	+ 3·81

$T = 1896$ November 3·9.

Vollmond war in dieser Zeit zunächst am 24. Juli und 23. August und schließlich am 18. Jänner und 17. Februar.

Wir beginnen wieder mit der Reduktion der Durchmesserangaben auf $\Delta = 1{\cdot}0$.

(Bs)		Beobachtungsort	D	D_1
1896	Juli 30	Rio de Janeiro	1′	1′2
	Aug. 11	Straßburg	0·5	0·5
	Okt. 9	Oxford	1	1·2
	Nov. 25	Straßburg	1	1·6
	Dez. 25	Denver	0·5	1·0
1897	Jän. 26	Straßburg	1	2·3
			Mittel..	1′3

Reduktion der Helligkeitsangaben.

(Bs)			r	Beobachtungsort	H	5 log $r\Delta$	H_1
1896	Juli	30	2·1	Rio de Janeiro	(12^m)	+ 2·0	10^{m}0
	Aug.	12	2·1	» » »	(11)	1·8	9·2
		18	2·1	Wien	13	1·7	11·3
	Nov.	25	2·0	Straßburg	(12)	2·5	9·5
	Dez.	3	2·0	Denver	12 ?	2·6	9·4
		5	2·0	Straßburg	(13)	+ 2·6	10·4

Für H_1 kann, wenn man einerseits die drei bedeutenderen und andrerseits die drei geringeren Werte zu je einem Mittel vereinigt, angesetzt werden: 9^{m}4 bis 10^{m}6. Das Gesamtmittel wäre nahe an 10^{m}0.

1903 V (Bs).

Perihel ($q = 1 \cdot 96$) am 6. Dezember, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 1 \cdot 17$) am 20. August und nur wenig später (um den 29. August) die größte theoretische Helligkeit (5 log $r\Delta = + 1 \cdot 995$), Am 8. August stand der Komet in Opposition zur Sonne und am 20. in der größten südlichen Deklination ($-27°\ 6'$).

Er ist diesmal nur an drei Sternwarten beobachtet worden; auf Mt. Hamilton, wo er am 18. August aufgefunden wurde, bis 14. Jänner 1904 (Lick Obs. Bull. 49 und 67), zu Washington vom 20. August bis 15. Februar (Astr. Journ. 24, p. 53/54) und von Barnard mit dem 40-zölligen Refraktor des Yerkes Observatory zu Williams Bay vom 19. Oktober bis 4. Jänner 1904 (Astr. Journ. 24. p. 180).

Der letztere hat seinen Beobachtungen auch einige direkt verwendbare Notizen über das Aussehen des Kometen beigefügt. 19. Oktober: Durchmesser $^3/_4'$, stufenweise heller gegen die Mitte, 12. oder 13. Größe; 22. Dezember: Durchmesser $^1/_2'$, vielleicht ein schwacher Kern; 4. Jänner: Sehr schwach, 16. Größe.

In den Beobachtungen vom Mt. Hamilton, die in zwei Partien mitgeteilt sind (Bull. Nr. 49 und 67), ist zu der ersten unter anderen die Bemerkung gemacht, daß bei der Wiederauffindung des Kometen, also wohl am 18. und dann vielleicht auch am 19. August, sein Durchmesser 3′ nicht überstieg und seine Helligkeit der eines Sternes der 14. Größe gleichkam, welche Helligkeit aber in den folgenden zwei Monaten schwächer wurde, so zwar, daß der Komet am 22., 23. und 24. Oktober schwer zu messen war, sogar mit dem 36-zölligen Refraktor; in der zweiten Partie jedoch, die allerdings nur aus vier Beobachtungen besteht (10. und 20. Dezember, 7. und 14. Jänner), ist hervorgehoben, daß er im Dezember wieder merklich an Helligkeit gewonnen hatte und auch im Jänner nicht besonders schwer zu beobachten war.

Auch aus den Bemerkungen zu den Washingtoner Beobachtungen geht hervor, daß der Komet zwar an den meisten Tagen lichtschwach und schwierig zu beobachten, an einigen aber doch auffallend heller gewesen ist; so war er insbesondere am 6. Dezember am hellsten während des ganzen Beobachtungszeitraumes und ähnlich war er am 11. Februar in Anbetracht seiner geringen Höhe, allerdings bei sehr durchsichtiger Luft, überraschend hell.

Diese Unterschiede können allerdings dem Kometen selbst eigentümliche, aber ebenso gut auch durch lokale Beobachtungsumstände verursacht gewesen sein und überdies sind die Angaben von Barnard, wenn man vom Monat Dezember absieht, mit den anderen, sowohl im Oktober als auch im Jänner, nicht leicht in Übereinstimmung zu bringen.

Zur Anlegung einer Untersuchungs-Ephemeride wurde die schon bei der vorigen Erscheinung zitierte Ephemeride von P. Neugebauer benützt, wobei es mehr als ausreichend war, aus jedem Monat nur einen Tag auszuwählen (12^h mittl. Zeit Berlin). Der 16. September wurde gewählt, weil zu dieser Zeit die Rektaszension am kleinsten war.

(Bs)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\,\Delta$
1903	Aug.	19·5	315° 30'	− 27° 6'	+167° 29'	0·334	0·069	+ 2·01
	Sept.	16·5	312 24	25 52	138 56	0·316	0·094	2·05
	Okt.	18·5	316 36	21 53	114 1	0·301	0·162	2·32
	Nov.	7·5	322 53	18 25	100 58	0·295	0·211	2·53
	Dez.	5·5	334 29	12 32	83 17	0·292	0·276	2·84
1904	Jän.	6·5	349 47	− 4 42	63 15	0·296	0·344	3·20
	Febr.	15·5	10 10	+ 5 36	+ 42 3	0·311	0·417	+ 3·64

$T = 1903$ Dezember 6·4.

Vollmond war in diesem Zeitraum zunächst am 7. September und 6. Oktober und zuletzt am 3. Jänner und 1. Februar.

Reduktion der Angaben über den scheinbaren Durchmesser:

(Bs)			Beobachtungsort	D	D_1
1903	Aug.	18	Lick-Obs.	3'	3'5
	Okt.	19	Yerkes-Obs.	0·75	1·1
	Dez.	22	» »	0·5	1·0

Nach diesen Zahlen, die als Mittel $D_1 = 1'9$ geben würden, ist die Größe des Durchmessers von jedem Beobachter anders aufgefaßt worden und dasselbe dürfte auch bei den Helligkeitsschätzungen der Fall gewesen sein; es ergibt sich, wenn man noch für den letzten Beobachtungstag als Helligkeit, einigermaßen willkürlich, 15^m annimmt, das folgende Täfelchen:

(Bs)			r	Beobachtungsort	H	$5 \log r\,\Delta$	H_1
1903	Aug.	18	2·16	Lick-Obs.	14^m	+ 2·0	12^m0
	Okt.	19	2·00	Yerkes-Obs.	$12 - 13^m$	2·3	$9^m7 - 10^m7$
1904	Jän.	4	1·98	» »	16^m ?	3·2	12^m8
	Febr.	15	2·05	—	15 ?	+ 3·6	(11·4)

Unter den Werten H_1 ist, wie man leicht sieht, nur der vom 19. Oktober von einer solchen Größe, daß er mit der Mehrzahl der Helligkeitswerte aus der vorigen Erscheinung in einer genügenden Übereinstimmung steht; die anderen, die allerdings ebenfalls ziemlich vereinzelt dastehen, sind auffällig geringer. Das Gesamtmittel wäre nahe an 11^m6.

Nachdem nun die drei ziemlich vollständig beobachteten Erscheinungen dieses Kometen untersucht sind, sollen die Ergebnisse in Kürze zusammengestellt werden.

Was D_1 betrifft, so empfiehlt es sich, aus der ersten Erscheinung zwei Werte anzusetzen; etwa 2'0 und 4'0. Die Ergebnisse aus der zweiten und dritten Erscheinung können leicht zu einem Mittelwert vereinigt werden; dieser ist, wenn auf die Anzahl der Beobachtungen Rücksicht genommen wird, $D_1 = 1'5$.

Für H_1 möchte ich aus jeder Erscheinung zwei Werte ansetzen; zunächst das Mittel aus sämtlichen Werten und sodann den Maximalwert oder ein Mittel aus den bedeutenderen Werten (H_1).

(Bs)	H_1	(H_1)
1889	8^m9	8^m5
1896	10·6	9·4
1903	11·6	10·2

Man sieht hier, mag man nun die erste oder die zweite Reihe von H_1 betrachten, in jedem Falle eine Abnahme der Helligkeit, und es zeigt sich also auch bei dieser Untersuchung, was schon von Bauschinger in der Vorausberechnung für 1910 ausgesprochen worden ist (A. N. 185, p. 337), daß der Komet in den aufeinanderfolgenden Erscheinungen ständig abgenommen hat.

1910 d (Bs) = 1911 I.

Perihel ($q = 1.96$) am 8. Jänner 1911.

In dieser Erscheinung ist der Komet nach der von Bauschinger vorausberechneten Ephemeride (A. N. 185, p. 329) auf Mt. Hamilton am 28. September 1910 aufgefunden worden (A. N. 186, p. 47). Er stand bei $\alpha = 296°\ 58'$, $\delta = -28°\ 9'$ und war außerordentlich schwach (Visible in large Telescope). Nimmt man als Helligkeit 15 bis 16^m an, so ergibt sich, da zu der genannten Zeit $\log r = 0·329$, $\log \Delta = 0·203$, also $5 \log r\Delta = 2·66$ war, als reduzierte Helligkeit ein in der Nähe von $H_1 = 13^m$ liegender Wert; somit noch weniger als in der vorigen Erscheinung.

Andere Beobachtungen sind nicht bekannt geworden.

Der Komet von Holmes.

Dieser bisher in drei Erscheinungen beobachtete Komet hat sich in der ersten (1892) durch zwei ungewöhnliche Helligkeitssteigerungen so sehr bemerkbar gemacht, daß er in dieser Beziehung mit keiner der folgenden Erscheinungen, in denen er immer sehr lichtschwach geblieben ist, verglichen werden kann; höchstens vielleicht hinsichtlich der geringsten Helligkeit, zu welcher er einige Wochen nach einem jeden der zwei Lichtausbrüche hinabgesunken ist.

Auch bezüglich seiner Bahnverhältnisse nimmt er insofern eine Sonderstellung ein, als er unter den bisher berechneten periodischen Kometen die größte Periheldistanz ($q = 2·14$) und die kleinste Exzentrizität ($e = 0·41$) besitzt.

Seine Umlaufszeit beträgt nach den bisher beobachteten Erscheinungen 6·87 Jahre.

Infolge der physischen Überraschungen, die der Komet in der ersten Erscheinung gebracht hat, wird über diese, wenn auch nur in aller Kürze, ziemlich viel, über die zweite und dritte dagegen nur sehr wenig zu sagen sein.

1892 III (Hs).

Perihel ($q = 2·14$) am 13. Juni; Auffindung erst fünf Monate später, nachdem auch die Erdnähe schon passiert war.

Über die erste Erscheinung sind zwei größere Abhandlungen bekannt gemacht worden, welche nebst einer genauen Bahnberechnung auch eine ziemlich ausführliche und anschauliche Übersicht über den Verlauf der physischen Phänomene des Kometen geben; die eine von E. Kohlschütter (Bestimmung der Bahn des Kometen 1892 III, Kiel 1896), die andere von H. J. Zwiers (Recherches sur l'orbite de la comète périodique de Holmes..... Amsterdam 1895). Da von Zwiers auch die

Rechnungen für die folgenden Erscheinungen geliefert worden sind, sollen hier die von ihm gefundenen Bahnelemente angeführt werden (a. a. O., p. 116/17).

$$T = 1892 \text{ Juni } 13{\cdot}34972 \text{ Gr.}, \quad \pi - \Omega = 14^\circ\ 15'\ 52'', \quad \Omega = 331^\circ\ 41'\ 34'', \quad i = 20^\circ\ 47'\ 16'',$$
$$\log q = 0{\cdot}330489, \quad e = 0{\cdot}4095956.$$

Die für die zweite und dritte Erscheinung berechneten Bahnen sind von dieser um kaum mehr als um den Betrag der verhältnismäßig geringen Störungen verschieden.

Jede der zwei Abhandlungen enthält wie üblich auch eine über die ganze Erscheinung 1892/93 sich erstreckende Ephemeride, aber leider, wie so häufig, nur mit log Δ und nicht auch mit log r.

Der Komet konnte, als er am 8. November 1892 von E. Holmes in London entdeckt worden war, auch ohne Fernrohr erkannt werden und nahm in den nächsten Tagen an Auffälligkeit sogar noch etwas zu. Nach den Beobachtungen von Barnard auf Mt. Hamilton (Astr. Journ., Vol. 12, p. 126/27) war er am 8. November leicht mit bloßen Augen zu sehen, und zwar als ein kleiner nebeliger Stern, fast genau so hell wie die hellste Partie des großen Andromedanebels (5^m3?). Am 9. November erschien er für das bloße Auge heller als in der ersten Nacht und am 10. vielleicht noch ein wenig heller; nur um einen kleinen Betrag minder hell als ν Andromedae (für dessen Helligkeit man 4^m4 angegeben findet).

Von da an wurde aber seine Auffälligkeit schon geringer. Nach einer Bemerkung von J. B. Coit in Boston (a. a. O.) war er am 13. November zwar bestimmt mit bloßen Augen zu sehen, aber um ungefähr $1^1/_2$ Größen schwächer als μ Andromedae (4^m0), somit nahe an $5^1/_2{}^m$, und am 18. November schien er mir an der Wiener Sternwarte bei einer Schätzung mit dem kleinen Sucherfernrohr (Annalen, 12. Band, p. 109) einem Stern 6. Größe gleichzukommen. Am 25. November wurde er von Milton Updegraff zu Columbia in Missouri (Astr. Journ., Vol. 12, p. 148) nach Untergang des Mondes (der am 27. ins erste Viertel kam) eben noch (barely) mit bloßen Augen gesehen, und das dürfte die letzte Nachricht über seine Sichtbarkeit für das freie Auge sein.

Am meisten auffällig scheint er also am 10. November gewesen zu sein, und zwar noch etwas heller als ein Stern 5. Größe.

Im Fernrohr erschien der Komet anfangs als eine runde, 4 bis 5′ im Durchmesser haltende, ziemlich gleichmäßig helle und nur in der Mitte auffällig verdichtete Nebelscheibe, die sich jedoch sehr bald, insbesondere vom 11. November an, bei stetiger Verminderung ihrer Helligkeit, namentlich der mittleren Partie, auszubreiten begann, so zwar, daß ihr Durchmesser gegen Ende November zu 20′, ja sogar zu 30′ angegeben worden ist. In der zentralen Verdichtung war mit größeren Instrumenten auch ein kleiner Kern von ungefähr 12. Größe zu erkennen, der bei den Positionsbestimmungen einen willkommenen Anhaltspunkt darbot, aber mit kleinen Instrumenten meist übersehen wurde, weshalb die Beobachtungen mit solchen Instrumenten unsicher ausfielen. Ich selbst habe am 13. und 17. November statt des im sechszölligen Refraktors nicht bemerkten Kernes, wie sich später herausstellte, einen gegen Südost gerichteten hellen Streif beobachtet, was zur Folge hatte, daß die von mir gefundenen Rektaszensionen zu groß und die Deklinationen zu südlich waren (Annalen a. a. O.).

Nachdem der Komet im Dezember an Helligkeit noch mehr verloren hatte, so daß infolge dieser fortschreitenden Abnahme seine äußere, ohnehin schon lichtschwache Partie immer weniger zu sehen und die mittlere immer schwieriger zu beobachten war und schließlich (als die durch die Vollmondzeit verursachte Unterbrechung der Beobachtungen wieder vorüber war) in der zweiten Woche des Jänner der noch übrige Rest nur mehr mit den größten Instrumenten und auch mit diesen nur als ein blaßer Lichtfleck von 2′ Durchmesser zu sehen war (Straßburg, Charlottesville, Evanston), zeigte er sich plötzlich am 16. Jänner ganz unerwartet als ein helles sternartiges Objekt 8. Größe mit einer nur kleinen Nebelhülle und war als Ganzes so auffallend, daß er ähnlich wie im November abermals mit freiem Auge zu erkennen war, was insbesondere von H. Kobold in Straßburg (A. N. 132, p. 31 und 93) und am 19. Jänner von E. O. Lovett zu Charlottesville (Astr. Jour., Vol. 13, p. 28) direkt ausgesprochen worden ist.

Aber auch dieses Mal war die außerordentliche Helligkeits- und Größenänderung keine bleibende. Am 18. Jänner (siehe den oben zitierten 12. Band der Wiener Annalen, p. 111) war der Komet zwar größer und auffallender als am 16., ebenso am 20. größer und auffallender als am 18.; am 23. jedoch war die Zunahme nicht mehr auffallend, weil die Flächenhelligkeit schon geringer war und überdies auch das Licht des Mondes (der am 25. Jänner ins erste Viertel kam), zu stören anfing.

Als jedoch die Vollmondzeit vorüber war, zu Anfang des Februar, stand die Abnahme außer Zweifel. Immerhin konnte der Komet bis 17. oder 18. Februar nicht nur im sechszölligen Refraktor beobachtet, sondern auch im kleinen Sucherfernrohr erkannt werden und war im Sechszöller auch noch in der ersten Hälfte des März als blaßer Nebelschimmer zu erkennen oder wenigstens zu vermuten; zu beobachten war er aber im März nur mehr mit großen Instrumenten.

Am 3. April wurde er zu Northfield, Minnesota, zum letztenmal gesehen (Astr. Journ., Vol. 13, p. 62); außerordentlich schwach, etwa 2′ im Durchmesser, in der Mitte sehr wenig verdichtet. Zu Straßburg (A. N. 132, p. 303) konnte er auch noch am 6. April und an mehreren folgenden Abenden, aber nur nach langem Hinsehen, als ein äußerst schwacher Lichtschimmer erkannt werden.

Eine nochmalige Helligkeitssteigerung, die nach den vorangegangenen jetzt kaum mehr überrascht hätte, ist nicht mehr beobachtet worden.

Wenn nun die Mitteilungen über die verschiedenen Helligkeitsgrade des Kometen zu einigen Folgerungen benützt werden sollen, so erscheint es mir angezeigt, von den zahlreichen Angaben, welche über die Helligkeit des Kernes, namentlich in der Zeit vom 16. bis etwa 23. Jänner, gemacht worden sind, ganz abzusehen und nur das zur Rechnung zu verwenden, was sich auf den Helligkeitseindruck des ganzen Kometen bezieht oder als solcher gedeutet werden kann. Besonders wichtig erscheint mir nebst den Maximalwerten der mutmaßliche Minimalwert, bis zu welchem die Helligkeit des Kometen in den letzten Tagen vor dem zweiten Lichtausbruch hinabgesunken ist; er dürfte schon nahe an der 15. Größe gewesen sein. Die für die Monate Februar und März angesetzten Zahlen sind aus meinen Beobachtungen (12. Band der Wiener Annalen, p. 111) abgeleitet worden.

Diese Helligkeitswerte sollen nun auf die Distanzeinheit reduziert werden. Dazu sei noch folgendes vorausgeschickt.

Der Komet wurde meistens in den ersten Abendstunden und nur in wenigen Fällen auch noch nach Mitternacht beobachtet. Am 8. November stand er bei $\alpha = 0^h\ 46^m$, $\delta = +38°4$, am 19. Jänner bei $\alpha = 1^h\ 25^m$, $\delta = +33°6$ und am 13. März bei $\alpha = 2^h\ 50^m$, $\delta = +35°3$; seine geozentrische Bewegung war somit eine ziemlich langsame.

(Hs)			$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	H	H_1
1892	Nov.	8	0·38	0·18	+ 2·8	5m3	2m5
		10	0·38	0·19	2·8	4·7 ?	1·9
		13	0·38	0·19	2·9	5·5	2·6
		18	0·38	0·21	3·0	6	3·0
		25	0·39	0·22	3·1	6·3 ?	3·2
1893	Jän.	11—14	0·42	0·36	3·9	15 ?	11·1
		16	0·42	0·38	4·0	6?	2·0
	Febr.	10	0·44	0·44	4·4	8·5	4·1
	März	4	0·45	0·49	4·7	12	7·3
Anfang	April		0·47	0·55	+ 5·1	15·5?	10·4

$T = 1892$ Juni 13·3.

Am 4. Dezember, 2. Jänner, 1. Februar, 2. März war Vollmond.

Betrachtet man die in der letzten Kolumne stehenden Werte der reduzierten Helligkeit, so muß man es zunächst sehr auffallend finden, daß die zwei Maximalwerte, nämlich der zum 10. November und der zum 16. Jänner gehörende Wert, bezüglich ihrer Größe einander so nahe liegen, daß man sie in Anbetracht der Unsicherheit, mit welcher die Deutungen der Beobachtungsnotizen behaftet sind, als gleich groß ansehen kann. Es war also die Gesamthelligkeit, bis zu welcher der Komet beim zweiten Lichtausbruch gesteigert worden ist, wieder so, wie sie beim ersten gewesen ist. Dieses Ergebnis ist wohl das sicherste; es ist zwar nicht weitreichend, aber immerhin beachtenswert.

Die Abnahme war in der ersten Helligkeitsperiode eine etwas raschere als in der zweiten, so daß es beinahe so aussieht, als ob sich der Komet schon durch die Raschheit der Helligkeitsabnahme auf den zu erwartenden Lichtausbruch vorbereitet hätte. Dagegen könnte seine Abnahme in der zweiten Periode, welche mit seinem völligen Unsichtbarwerden auch in den größten Teleskopen geendet hat, trotz ihrer immerhin nicht unbedeutenden Raschheit schon eher als eine normale bezeichnet werden.

Die für die Zeit vom 11. bis 14. Jänner angenommene, beziehungsweise abgeleitete Minimalhelligkeit wird bei der Untersuchung der zweiten und dritten Erscheinung zur Vergleichung als Anhaltspunkt benützt werden.

Was die Angaben über die Größe des scheinbaren Durchmessers betrifft, so sollen hier bei der Reduktion auf $\Delta = 1 \cdot 0$ die aus der Zeit seines ungewöhnlichen Wachstums außer Acht bleiben und nebst der vom ersten Beobachtungstag nur die kleinsten verwendet werden, weil diese der normalen Größe des Kometen am nächsten kommen dürften.

1892	Nov.	8 :	$D = 4'5$,	$D_1 = 6'9$
1893	Jän.	5—11	2·0,	4·5
Mittel aus Anfang März und Anfang April			1·5	4·8
				Mittel . . $D_1 = 5'4$

Der gegen Ende November zu $30'$ angegebene scheinbare Durchmesser würde auf $D_1 = 50'$ führen.

An dem Kometen ist in jeder der zwei Helligkeitsperioden auch ein kurzer lichtschwacher Schweif beobachtet worden, der neben den außerordentlichen Helligkeits- und Größenphänomenen beinahe nur wie ein ärmliches Nebenprodukt erscheint. Es ist auffallend, daß beim Schweif ähnlich wie bei der Koma in den ersten Tagen nach einem Lichtausbruch nur kleinere, später aber viel größere Dimensionen beobachtet worden sind, wie die folgende Zusammenstellung von vier Werten der Schweiflänge zeigt:

(Hs)			$\log r$	$\log \Delta$	k	C	S
1892	Nov.	13	0·380	0·194	15?7	0° 20'	0·03
	Dez.	14	0·400	0·278	20·3	1 15	0·13
1893	Jän.	18	0·422	0·380	21·8	0 5	0·01
	Febr.	13	0·438	0·449	20·4	0 25	0·06

Wir kommen nun zur zweiten Erscheinung.

1899 II (Hs).

Perihel ($q = 2 \cdot 13$) am 28. April, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 1.64$) am 26. Oktober.

Der Komet wurde nach der Vorausberechnung von Zwiers am 10. Juni von Perrine auf Mt. Hamilton aufgefunden (A. N. 149, p. 399, Astr. Journ., Vol. 20, p. 64 und 72) und beschrieben als eine runde Nebelmasse von $30''$ Durchmesser mit einer schwachen Verdichtung in der Mitte; nicht heller als 16. Größe. Er ist diesmal überhaupt fast ausschließlich auf Mt. Hamilton, und zwar mit dem

36-zölligen Lick-Refraktor beobachtet worden (Astr. Journ., Vol. 20, p. 187 und 188); von Perrine zunächst vom 15. Juni bis 15. Juli und sodann nach einem längeren Zeitraum, in welchem er von R. G. Aitken beobachtet wurde (A. N. 151, p. 29), wieder vom 30. September bis 20. Jänner des nächsten Jahres. Außerdem scheint er noch zu Williams Bay (Wisconsin) beobachtet worden zu sein, da Zwiers (A. N. 151, p. 63) eine Ephemeriden-Korrektion angegeben hat, die auf zwei von Barnard erhaltene Beobachtungen vom 30. Oktober und 4. November gegründet ist.

Perrine hat seinen Beobachtungen mehrere direkt verwendbare Angaben über die Helligkeit und den Durchmesser des Kometen beigefügt, die man weiter unten bei der Reduktion zusammengestellt findet. Nach den Beobachtungen von Aitken, die vom 11. August bis 9. September reichen, war der Komet sehr schwach; auch wenn er am besten zu sehen war, nicht so hell wie ein Stern 14 Größe.

Was nun die zur Reduktion nötigen Distanzen betrifft, so enthält die von Zwiers vorausberechnete, bis 31. Juli reichende Ephemeride (A. N. 149, p. 11), nur das Verhältnis $1:r^2\Delta^2$, so daß man daraus zwar die Reduktionsgröße $5\log r\Delta$, aber nicht die Distanzen selbst ableiten kann. Dagegen bieten die späteren Ephemeriden (A. N., Bd. 150, p. 93 und 341, Bd. 151, p. 157) des Guten zu viel; sie enthalten zunächst $\log\Delta$ und außerdem in größeren Intervallen nicht nur $1:r^2\Delta^2$, sondern auch $1:r^2$, so daß man für diese Zeit den Radiusvektor r auf zwei verschiedenen Wegen finden kann.

Es entstand so, nachdem aus den zitierten Ephemeriden die den Beobachtungsnotizen zunächst liegenden Tage herausgewählt worden waren, die folgende Untersuchungsephemeride.

(Hs)			α	δ	$\alpha-A$	$\log r$	$\log\Delta$	$5\log r\Delta$
1899	Juni	11·0	18ʰ9	+ 17°5	− 60°6	—	—	+ 3·69
	Juli	5·0	28·6	24·6	75·7	—	—	3·56
		9·0	30·1	25·8	78·3	—	—	3·53
		15·0	32·4	27·5	82·2	—	—	3·50
	Sept.	29·0	47·0	46·3	− 138·6	0·382	0·233	3·08
	Nov.	8·0	37·3	49·0	+ 173·9	0·407	0·220	3·13
	Dez.	26·0	31·5	43·0	116·6	0·437	0·312	3·74
1900	Jän.	15·0	34·6	40·7	97·7	0·449	0·368	4·09
		23·0	36·5	+ 40·1	+ 91·1	0·454	0·390	+ 4·22

$T = 1899$ April 28·1.

In diesem Zeitraum war zunächst am 23. Juni und 22. Juli und schließlich am 17. Dezember und 15. Jänner Vollmond.

Reduktion der Helligkeitsangaben von Perrine (a. a. O., p. 188):

(Hs)			r	H	$5\log r\Delta$	H_1
1899	Juni	10	—	16ᵐ	+ 3·7	12ᵐ3
	Juli	6	—	15	3·6	11·4
		9	—	14	3·5	10·5
		15	—	15·5	3·5	12·0
	Sept.	30	2·41	14·5	3·1	11·4
	Nov.	6	2·55	15	3·1	11·9
	Dez.	24	2·73	16	3·7	12·3
1900	Jän.	20	2·83	16	+ 4·2	11·8

Erlaubt man sich, aus den Zahlen H_1 ohne Rücksicht auf den zugehörigen Radiusvektor das Mittel zu nehmen, so ist dasselbe $H_1 = 11^m7$.

Reduktion der Durchmesserangaben desselben Beobachters.

(Hs)			D	D_1
1899	Juli	15	20—30″	0'94
	Sept.	30	15″	0·43
	Dez.	24	10—15″	0·42
			Mittel..	0·60

Über einen Schweif ist diesmal nichts berichtet; auch in der nächsten Erscheinung nicht.

1906 III (Hs).

Perihel ($q = 2{\cdot}12$) am 14. März, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 1{\cdot}88$) am 13. November.

Der Komet ist auf Grund der Vorausberechnung von Zwiers (A. N. 171, p. 69) am 28. August von Wolf in Heidelberg-Königstuhl photographisch aufgefunden worden; Helligkeit 15^m5 bis 16^m (A. N. 172, p. 223 und 256). Bei den weiteren photographischen Aufnahmen wurde seine Helligkeit ermittelt wie folgt: Am 25. September 15^m, 10. Oktober 15^m5, 7. Dezember 16^m (A. N., Bd. 172, p. 302 und 359, Bd. 173, p. 303).

Visuell ist der Komet diesmal nirgends beobachtet worden; zu Straßburg war er zur Zeit der größten theoretischen Helligkeit, 22. Oktober, unsichtbar und auch im großen Lick-Refraktor ist er Ende August und im September nicht sichtbar geworden (siehe Vierteljahrsschrift der Astr. Gesellschaft, Jahrg. 42, p. 100 und Jahrg. 44, p. 172).

Zur Untersuchung der obigen Helligkeitsangaben wurde nach der Ephemeride von Zwiers das folgende Täfelchen angelegt.

(Hs)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\,\Delta$
1906	Aug.	29·0	62°0	+ 42°6	− 95°0	0·390	0·359	+ 3·74
	Sept.	26·0	68·1	47·7	114·2	0·407	0·317	3·62
	Okt.	12·0	68·6	50·1	− 128·2	0·417	0·296	3·56
	Dez.	7·0	54·7	+ 51·3	+ 161·6	0·453	0·291	+ 3·72

$T = 1906$ März 14·2.

Vollmond: 2. September, 2. Oktober, 1. und 30. November.

Reduktion der beobachteten Helligkeiten:

(Hs)			r	H	$5 \log r\,\Delta$	H_1
1906	Aug.	28	2·45	15^m75	+ 3·75	12^m0
	Sept.	25	2·55	15	3·6	11·4
	Okt.	10	2·61	15·5	3·6	11·9
	Dez.	7	2·84	16	+ 3·7	12·3

Das Mittel aus den 4 Werten der reduzierten Helligkeit ist $H_1 = 11^m9$, und da aus der vorigen Erscheinung 11^m7 gefunden wurde, kann dieses Ergebnis geradezu als eine Übereinstimmung angesehen werden. Da ferner diese 2 Werte von dem bei der ersten Erscheinung angenommenen Minimalwert, nämlich 11^m1, nicht allzusehr verschieden sind, so wird man an die schon früher ausgesprochene Vermutung erinnert, daß der lichtschwache Zustand des Kometen der normale sei, daß also das Gestirn vielleicht für

gewöhnlich zu den sehr lichtschwachen gehöre und nur 1892 aus unbekannten Gründen hell aufgeleuchtet sei (siehe Vierteljahrsschrift der Astr. Gesellschaft, 35. Jahrgang, p. 73).

Da aber andrerseits in Anbetracht des Umstandes, daß die Helligkeiten in der zweiten Erscheinung visuell geschätzt, in der dritten dagegen photographisch ermittelt worden sind, die Übereinstimmung zwischen diesen zwei Erscheinungen doch keine ganz sichere und vielleicht nur eine scheinbare ist und da ferner die oben für die erste Erscheinung angegebene Minimalhelligkeit doch nur einen schwachen Anhaltspunkt liefert, ist es auch nicht ausgeschlossen, daß die geringe Helligkeit in der Erscheinung von 1906 auf eine weitere beträchtliche Schwächung des Kometen hindeutet (siehe Vierteljahrsschrift der Astr. Ges., 42. Jahrg., p. 101).

Der kurzperiodische Komet von Perrine.

Der Komet wurde, nachdem er in der Erscheinung von 1896 entdeckt und bei der nächsten Wiederkehr nicht beobachtet worden war, in der von 1909 wieder aufgefunden; seine Umlaufszeit beträgt auf Grund dieser zwei Erscheinungen 6·46 Jahre. Aus der ersten ist von Ristenpart die nachstehende Bahn berechnet worden (A. N. 142, p. 283):

$T =$ 1896 November 24·65674 Berlin, $\pi - \Omega = 163°\ 53'\ 30''$, $\Omega = 246°\ 34'\ 36''$, $i = 13°\ 40'\ 26''$,

$\log q = 0{\cdot}045405$, $\log e = 9{\cdot}832054$, $e = 0{\cdot}679288$.

Lage des Perihelpunktes: $l_0 = 50°\ 54'$, $b_0 = +3°\ 46'$.

1896 VII (Per).

Der Periheldurchgang ($q = 1{\cdot}11$) war am 24. November und nicht weit davon auch die Erdnähe (Δ noch etwas kleiner als 0·27), was auch dadurch angedeutet ist, daß die heliozentrische Winkeldifferenz $l_0 - L_0 \pm 180°$ ziemlich klein, nämlich nur $-12°5$ war.

Der Komet wurde am 8. Dezember von Perrine auf Mt. Hamilton entdeckt. Er war 8. Größe, zeigte einen gut begrenzten Kern und eine schweifartige Verlängerung, die aber kleiner als 30′ war (A. N. 142, p. 109). Am 11. Dezember, also nur drei Tage später, erschien er bei der Beobachtung zu Oxford (Radcl.), allerdings bei Mondschein (erstes Viertel), nur von der Helligkeit $9^1/_2{}^m$ bis 10^m (Monthly Notices 57, p. 559).

Was sonst noch über den Kometen bemerkt ist, bezieht sich fast alles auf die Größe des Durchmessers und die Helligkeit des Kernes. Für diesen letzteren findet man die folgenden Zahlenwerte angegeben. Zu Utrecht (A. N. 142, p. 339) am 27. Dezember und ebenso zu Straßburg (A. N. 142, p. 189) am 2. Jänner 10^m5; zu Straßburg an demselben Tag in einer späteren Mitteilung (A. N. 143, p. 248), ebenso zu Arcetri (A. N. 142, p. 269) am 10. und 11. Dezember und zu Edinburg (M. N. 57, p. 425) am 23. Dezember 11^m; zu Straßburg (A. N. 143, p. 248) am 26. Jänner, zu Besançon (A. N. 142, p. 399 und Bull. astr. 14, p. 138) am 6. Jänner und zu Northfield (Astr. Jour. 18, p. 5) am 11. und 26. Dezember 12^m; zu Hamburg (A. N. 142, p. 339) am 3. Februar 12^m5.

Zur Untersuchung wurde aus den Ephemeriden im 142. Band der Astr. Nachrichten das folgende Täfelchen gebildet.

(Per)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1896	Dez.	10·5	16°	+ 6°	+ 117°	0·05	9·43	− 2·6	53°
		18·5	30	3	123	0·06	9·48	2·3	—
		26·5	42	+ 1	126	0·08	9·54	1·9	—
1897	Jän.	3·5	52	− 1	+ 127	0·09	9·59	− 1·6	42°

(Per)			α	δ	$\alpha-\Delta$	$\log r$	$\log\Delta$	$5\log r\Delta$	k
1897	Jän.	11·5	61°	− 1°	+ 127°	0·11	9·65	− 1·2	40°
		19·5	68	− 1	126	0·13	9·71	0·8	—
		27·5	74	0	124	0·14	9·78	− 0·4	—
	Febr.	4·5	80	+ 1	121	0·16	9·84	0·0	—
		12·5	85	2	118	0·18	9·90	+ 0·4	—
		20·5	89	2	115	0·20	9·95	0·7	—
		28·5	93	+ 3	+ 111	0·22	0·00	+ 1·1	—

$T = 1896$ November 24·6.

Am 20. Dezember, 18. Jänner und 17. Februar war Vollmond.

Die Angaben über den scheinbaren Durchmesser, die sich in den oben zitierten Zeitschriften vorfinden und zu denen noch eine aus Algier (C. R., t. 124, p. 23) hinzugenommen werden kann, stimmen untereinander sehr wenig überein, was natürlich zu der Folgerung führt, daß der Komet gegen die Ränder hin sehr lichtschwach gewesen ist.

(Per)			Beobachtungsort	D	D_1
1896	Dez.	10	Bamberg	5'	1'3
		10	Algier	2	0·5
		11	Northfield	5	1·3
		26	»	5—6'	1·9
		27	Utrecht	3·5	1·2
1897	Jän.	6	»	5—6'	2·2
		6	Besançon	1·5	0·6
		23	Oxford	2	1·1
		26	»	2	1·2

Als Mittelwert ergibt sich $D_1 = 1'5$.

Bei der Reduktion der Helligkeitsangaben muß zunächst in Betracht kommen, daß sich nur zwei derselben anscheinend auf den Kometen als Ganzes beziehen, alle andern dagegen bloß auf den Kern. Diese wurden, wo das Zeitintervall nicht groß ist, zu Mittelwerten vereinigt und, wie immer üblich, in Klammern () gesetzt. Da der Komet zu Beginn des März wegen schon beträchtlicher Lichtschwäche nur mehr mit großen Instrumenten und auch mit diesen schon schwierig zu beobachten war, zu Straßburg am 1. und zu Northfield am 3. März, wurde für diese Zeit etwas willkürlich 14^m5 angenommen.

(Per)			r	H	$5\log r\Delta$	H_1
1896	Dez.	8	1·1	8^m	− 2·7	10^m7
		11	1·1	9·7	2·6	12·3
		10, 11	1·1	(11·3)	2·6	(13·9)
		23, 26, 27	1·2	(11·2)	1·9	(13·1)
1897	Jän.	2, 6	1·2	(11·5)	1·6	(13·1)
		26	1·4	(12)	− 0·4	(12·4)
	Febr.	3	1·5	(12·5)	0·0	(12·5)
	März	1, 3	1·6	14·5?	+ 1·2	13·3?

Es folgt schließlich noch die Reduktion der zwei Angaben über die Länge des Schweifes.

(Per)			r	Beobachtungsort	C	S
1896	Dez.	8	1·12	Mt. Hamilton	< 30'	< 0·003
1897	Jän.	8	1·25	Northfield	10	0·002

1909 III (Per).

Der Komet wurde am 12. August zu Heidelberg-Königstuhl photographisch aufgefunden, erreichte am 1. Oktober eine ziemlich hohe nördliche Deklination, passierte am 31. Oktober seine Sonnennähe ($q = 1 \cdot 17$), gegen die Mitte des November seine Erdnähe ($\Delta = 0 \cdot 28$), während er zu dieser Zeit auch seine größte theoretische Helligkeit hatte, und wurde am 20. November zu Heidelberg zum letzten Mal beobachtet. Für diese und einige andere durch besondere Beobachtungsnotizen markierte Zeiten habe ich nach den Ephemeriden im 182. Band der Astr. Nachrichten (p. 61, 177, 287 und 405), von denen aber die ersteren noch beträchtlicher Korrektionen bedürfen, die folgende Untersuchungsephemeride zusammengestellt (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Per)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1909	Aug.	14·5	5°3	+ 36°7	− 138°5	0·181	9·889	+ 0·35
		18·5	7·5	38·7	140·1	0·173	9·865	+ 0·19
	Sept.	7·5	21·7	48·2	144·2	0·131	9·743	− 0·63
	Okt.	1·5	53·1	55·0	134·4	0·089	9·595	1·58
		13·5	73·9	52·2	124·6	0·075	9·529	1·98
	Nov.	2·5	99·7	35·3	117·8	0·067	9·460	2·37
		18·5	105·9	+ 17·8	− 127·7	0·077	9·457	− 2·33

$T =$ Oktober 31·865.

Am 31. August, 29. September und 28. Oktober war Vollmond.

Die Dimensionen des Kometen, welche zu Algier (Bull. astr., t. 27, p. 93) und besonders zahlreich zu Nizza beobachtet worden sind (A. N., Bd. 182, p. 285 und Bd. 183, p. 139, die letzteren auch im Bull. astr., t. 27, p. 62), zeigen denselben von nur mäßiger Größe, ausgenommen die zu Algier am 12. Oktober und die zu Heidelberg am 5. September beobachtete (A. N. 182, p. 179). Man sieht dies ganz besonders bei der Reduktion der Durchmesserangaben auf $\Delta = 1 \cdot 0$.

(Per)			Beobachtungsort	D	D_1
1909	Sept.	5	Heidelberg	10'	5'7
		18	Nizza	30"	0·24
		21	»	40—45"	0·32
	Okt.	7	»	25—30	0·17
		8	»	2'	0·72
		9	»	1·5—2'	0·62
		12	»	1'5	0·51
		12	Algier	10' lang 5—6' breit	3·42 1·88

(Per)			Beobachtungsort	D	D_1
1909	Okt.	17	Algier	2'5	0'81
		19	Nizza	1·5	0·48
		23	»	1·5	0·46
		26	Algier	2	0·60

Der Mittelwert der Zahlen D_1 ist, wenn man die kleinsten und die größten ausschließt, nahe bei 0'6, demnach viel kleiner als in der vorigen Erscheinung; es wird daher in der Übersicht keine mittlere, sondern jede dieser zwei Zahlen angesetzt werden.

Was die Helligkeit betrifft, so war der Komet nach den ersten Heidelberger Beobachtungen (A. N. 182, p. 47 und 95) am 12. und 19. August 15. Größe, am 15. August 15^m5; also im Mittel in dieser Zeit nahe an 15^m2. Am 5. September war er nach einer Angabe aus Heidelberg (A. N. 182 p. 179) etwas heller als 14. Größe, der Kern für sich 14. Größe; ebenso auch nach den Beobachtungen von Palisa in Wien (a. a. O., p. 195) am 8. und 9. September (»Der Komet ist 14^m und hat einen Kern, den man zunächst als Stern auffaßt«). Zu Nizza erschien er am 20. September schöner als am 18., am 21. heller als am 20., am 23. bei feuchter Luft sehr schwach, am 24. wieder schöner.

Im Oktober zeigte er sich bei den Beobachtungen zu Nizza, die vom 7. bis 23. reichen, jedesmal sehr lichtschwach; ebenso zu Heidelberg (A. N. 183, p. 13). Dagegen ist in Algier zum 4. Oktober bemerkt worden, daß der Komet viel an Helligkeit zugenommen, und dann wieder zum 12., daß er viel an Helligkeit und Ausdehnung gewonnen hatte; am 15. aber zeigte sich eine überraschende Verminderung der Helligkeit. Zu Heidelberg war am 11. Oktober als Helligkeit photographisch 13^m8 gefunden worden (A. N. 182, p. 333); dafür soll jedoch unter Rücksichtnahme auf die ziemlich gleichzeitigen Notizen aus Algier eine etwas bedeutendere Helligkeit, etwa 13^m gewählt werden.

Zu Algier wurde der Komet bei außerordentlicher Lichtschwäche zuletzt am 18. und 19. November beobachtet; zu Heidelberg (A. N. 183, p. 47) noch am 20. November (Gr. 14^m0).

Die Ergebnisse für die Helligkeit sind demnach die folgenden.

(Per)			r	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1909	Aug.	12—19	1·52	15^m2	+ 0·3	14^m9
	Sept.	5—9	1·35	14	− 0·6	14·6
	Okt.	11	1·20	13	1·9	14·9
	Nov.	20	1·19	14	− 2·3	16·3

Der Komet war nach diesen Ergebnissen merklich schwächer als in der ersten Erscheinung; H_1 im Maximum nahe an 14^m8.

Der Komet Giacobini—Zinner.

Dieser Komet ist, nachdem er schon auf Grund der Beobachtungen von 1900/01 als ein kurzperiodischer erkannt worden war, im Jahre 1913 von Zinner in Bamberg zunächst als ein neuer entdeckt worden, worauf sodann infolge der fast vollständigen Übereinstimmung der Elementensysteme die Identität behauptet werden konnte. Die Umlaufszeit beträgt auf Grund dieser zwei Erscheinungen, nachdem die zwischenliegende nicht beobachtet worden war, 6·46 Jahre.

Aus der ersten Erscheinung findet man das folgende Ergebnis einer definitiven Bahnbestimmung (Vierteljahrsschrift d. Astr. Ges. 1908, p. 394):

$T = 1900$ November $28{\cdot}03718$ m. Z. Berlin, $\pi - \Omega = 171°\ 6'\ 19''$, $\Omega = 196°\ 43'\ 5''$, $i = 29°\ 50'\ 55''$, $\log q = 9{\cdot}969347$, $e = 0{\cdot}733117$.

1900 III (Gi).

Perihel ($q = 0{\cdot}93$) am 28. November. Der Komet wurde, nachdem er am 20. Dezember, also in der vierten Woche nach seinem Periheldurchgang, von Giacobini in Nizza entdeckt worden war, vom 24. Dezember an fast einen Monat beobachtet, worauf noch am 15. Februar eine vereinzelte Beobachtung auf der Lick-Sternwarte gelang.

Bei einigen der ersten Beobachtungen und insbesondere bei denen aus der Zeit vom 24. bis 28. Dezember sind auch Helligkeitsangaben gemacht worden, und zwar zu Pola und Nizza (A. N. 154, p. 161), Arcetri (a. a. O., p. 193), Besançon (p. 207) und Algier (C. R., t. 132, p. 19). Die Angaben aus den zwei letzteren Orten (12 und 13^m) beziehen sich auf den Kern, während bei den zuerst zitierten, nach denen die Helligkeit viel bedeutender gewesen ist (10^m5 bis 11^m5), offenbar schon eine größere Partie des Kometen in Betracht gekommen ist; es soll daher im Mittel für den ganzen Kometen 11^m0, für den Kern 12^m5 angenommen werden.

Zu Nizza ist nach einer späteren Mitteilung (C. R., t. 132, p. 71) auch ein Schweif in einer Länge von 2 bis 3′ bemerkt worden, und als Helligkeit des Kernes findet man dort die 11. Größe angegeben.

Am 11. und 12. Jänner war der Komet nach den Beobachtungen zu Arcetri von der 13. Größe (A. N. 155, p. 383).

Für den letzten Beobachtungstag überhaupt, also für den 15. Februar, darf wohl schon 15 bis 16^m angenommen werden.

Die Reduktion dieser Helligkeitszahlen samt den dabei benützten Distanzen (abgeleitet aus den Bahnbestimmungen und Ephemeriden im 154. Band der Astr. Nachr.) ist in dem folgenden Täfelchen zusammengestellt.

(Gi)		r	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	H	H_1
1900	Dez. 24—28.	1·05	347°	− 23°	+ 72°	0·02	9·98	0·0	11^m	11^m0
1901	Jän. 11, 12	1·15	12	22	79	0·06	0·00	+ 0·3	13	12·7
	Febr. 15	1·48	48	− 15	+ 80	0·17	0·13	+ 1·5	15·5 ?	(14·0)

Auch die Größe des Kometen war keine bedeutende; als scheinbarer Durchmesser wurde zu Besançon am 25. Dezember 40 bis 50″ beobachtet, zu Algier am 26. und 27. Dezember 1 bis 2′ und am Kap in derselben Zeit 1′. Davon war auch der auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduzierte scheinbare Durchmesser nicht viel verschieden; im Mittel etwa $D_1 = 1'1$.

Als wahre Länge des Schweifes ergibt sich aus der zu Nizza beobachteten scheinbaren Länge $S = 0{\cdot}001$.

1913 e (Gi).

Perihel ($q = 0{\cdot}98$) am 2. November, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 0{\cdot}48$) am 14. November. Abendhimmel.

Der Komet wurde am 23. Oktober von E. Zinner in Bamberg entdeckt und erschien zu dieser Zeit in der Helligkeit eines Sternes 10. Größe, mit einem Kopfdurchmesser von 3′ und einem Schweif von 30′ Länge (A. N. 196, p. 167). Die letzten Beobachtungen gelangen am 26. Dezember, einerseits

zu Nizza, andrerseits zu Cordoba; zu Nizza wurde als Helligkeit des Kometen am 25. Dezember 13^m3 und am 26. die 13. Größe angegeben (Bull. astr. 31, p. 281).

Aus den ersten (10 bis 12) Tagen, in denen der Komet am hellsten war, sind auffallend viele Notizen über seinen Helligkeitsgrad, gelegentlich auch über seinen Schweif, bekannt gemacht worden; im 196. Band der »Astr. Nachrichten« außer den schon bei den allerersten Beobachtungen mitgeteilten (p. 181 und 183), zunächst Angaben von Chofardet in Besançon (p. 305), Schaumasse in Nizza (p. 385), ferner im 197. Band von Biesbroeck in Uccle (p. 87), Abetti in Arcetri (p. 164), Pidoux in Genf (p. 197), W. Luther in Düsseldorf (p. 198), im 198. Band von Palisa in Wien (p. 97), Millosevich in Rom (p. 363), Dawson in La Plata (p. 479), im 199. Band von Silbernagel in München (p. 59), Nijland und van der Bilt in Utrecht (p. 198), Ausan in Taschkent (p. 207), Graff in Hamburg—Bergedorf (p. 343).

Bei der nun folgenden Zusammenstellung dieser Helligkeitsangaben ist auch gleich angezeigt, in welcher Weise sie für die Untersuchung zu Mittelwerten zusammengefaßt wurden.

(Gi)	Beobachtungsort	*H*	(Gi)	Beobachtungsort	*H*
1913 Okt. 23	Bamberg	10^m	1913 Okt. 28	Düsseldorf, Utrecht	9^m
24	Capodimonte, Bamberg, Bergedorf	10·0		Uccle	8·6
	Frankfurt, Algier	9·5	29	»	8.7
	Uccle	8·9	30	Wien	9·7
25	Arcetri	10·5		Arcetri	9
	Bergedorf, Besançon	10		Genf, Uccle	8·5
	Utrecht	9·3		Mittel	8^m9
	Frankfurt, Uccle	9	31	Arcetri, München, Nizza	9^m
26	Simeis	9·5		Genf	8·6
	Utrecht	9·2	Nov. 1	Arcetri	10
			2	Genf	8·6
	Mittel	9^m6	3	Bergedorf	9·8
			4	»	9·7
				Mittel	9^m2

Nach diesem Zeitraum folgte eine Unterbrechung, die durch das Mondlicht verursacht worden ist (5. November erstes Viertel, 13. November Vollmond). Nachher konnte der Komet nur mehr auf südlicheren Sternwarten beobachtet werden.

(Gi)	Beobachtungsort	*H*	
1913 Nov. 19	Nizza	8^m5	
20	Rom	(11·0)	
24	Nizza	11	10^m8
26	»	11·5	
30	»	10	
Dez. 20	La Plata	12	
25, 26	Nizza	13·2	

Zur Untersuchung wurde aus den im 196. Band der »Astr. Nachrichten« enthaltenen Ephemeriden von Ebell, beziehungsweise Viljev das nachstehende Täfelchen gebildet.

(Gi)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
1913	Okt.	25·5	283°	− 6°	+ 73°	9·99	9·76	− 1·2	74°
		29·5	288	10	74	9·99	9·74	1·3	75
	Nov.	2·5	293	14	76	9·99	9·72	1·4	76
		19·5	321	30	86	0·00	9·69	1·5	—
		28·5	339	36	95	0·02	9·72	1·3	—
	Dez.	20·5	16	37	107	0·08	9·85	0·4	—
		26·5	23	− 36	+ 108	0·10	9·88	− 0·1	—

$T =$ November 2·1.

Reduktion der Helligkeitswerte:

(Gi)			r	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1913	Okt.	25	0·98	9^m6	− 1·2	10^m8
		29	0·98	8·9	1·3	10·2
	Nov.	2	0·98	9·2	1·4	10·6
		19	1·01	8·5	1·5	10·0
		28	1·05	10·8	1·3	12·1
	Dez.	20	1·20	12	0·4	12·4
		26	1·25	13·2	− 0·1	13·3

Das Mittel aus den vier bedeutenderen Helligkeitswerten H_1 ist 10^m4, das Mittel aus sämtlichen mit Ausnahme des letzten 11^m0; von einer Veränderung des Helligkeitsgrades gegen die vorige Erscheinung ist also nichts zu bemerken. Dasselbe gilt von den allerdings nur sehr spärlichen Angaben über den scheinbaren Durchmesser:

(Gi)			Beobachtungsort	D	D_1
1913	Okt.	23	Bamberg	3'	1'8
	Dez.	26	Nizza	40"	0·5

Zu La Plata wurde am 20. Dezember als Durchmesser der helleren Verdichtung 20″ beobachtet.

Wenn es erlaubt wäre, die zwei von einander beträchtlich abweichenden Zahlen D_1 zu einem Mittel zu vereinigen, so wäre dasselbe 1'15, und aus der Verbindung mit dem Ergebnis der vorigen Erscheinung würde sich ergeben $D_1 = 1'1$.

Berechnung der wahren Länge des Schweifes:

(Gi)			r	Beobachtungsort	C	S
1913	Okt.	23	0·99	Bamberg	30'	0·005
		25	0·98	Utrecht	> 15	> 0·003
		26	0·98	»	> 10	> 0·002
	Nov.	3	0·98	Taschkent	25—30	0·005

Die Längen S sind zwar merklich größer als die aus der ersten Erscheinung, doch ist der Unterschied, abgesehen davon, daß aus jener Erscheinung nur eine einzige Angabe vorliegt, bei einem so kurzen und lichtschwachen Schweif von keiner Bedeutung.

Für den Maximalwert von H_1 kann unter Rücksichtnahme auf beide Erscheinungen 10^m6 gewählt werden.

Der Komet von Borrelly.

Dieser Komet wurde bisher in zwei Erscheinungen beobachtet; da der Periheldurchgang in der ersten am 16. Jänner 1905, in der zweiten am 18. Dezember 1911 stattgefunden hat, ist die Zwischenzeit zwischen den zwei Periheldurchgängen 6·92 Jahre, und diese kann daher einstweilen als Umlaufszeit angesetzt werden.

Aus der ersten Erscheinung ist von Fayet die folgende Bahn abgeleitet worden (Vierteljahrsschrift d. Astr. Gesellsch. 1913, p. 251):

$$T = 1905 \text{ Jänner } 16{\cdot}7993 \text{ Paris}, \quad \pi - \Omega = 352^\circ\ 20'\ 22'', \quad \Omega = 76^\circ\ 45'\ 50'', \quad i = 30^\circ\ 29'\ 4'',$$
$$\log q = 0{\cdot}14469, \quad e = 0{\cdot}61520.$$

Da sich daraus als Lage des Perihelpunktes $l_0 = 70^\circ$, $b_0 = -4^\circ$ ergibt, so folgt zunächst, daß mit Rücksicht auf die Relation $l_0 = L_0 \pm 180^\circ$ eine Erscheinung im allgemeinen umso günstiger ist, je näher der Periheldurchgang dem 2. Dezember liegt; und da sonach die Differenz zwischen T und T_0 in der ersten Erscheinung 48, in der zweiten gar nur 16 Tage beträgt, so war die zweite Erscheinung eine recht günstige, andrerseits auch die erste eine gar nicht ungünstige. Die Winkeldifferenz $l_0 - L_0 \pm 180^\circ$ war in der ersten Erscheinung -46°, in der zweiten -15°.

1905 II (Bor).

Der Komet wurde von A. Borrelly in Marseille am 28. Dezember 1904 entdeckt und konnte bei anfangs ziemlich gleich bleibender und erst im zweiten Monat merklich abnehmender Helligkeit mit Instrumenten von mittlerer Stärke bis in den März, mit größeren auch noch im April und Mai 1905 beobachtet werden. Er hatte einen Kern, der besonders mit stärkeren Instrumenten gut zu erkennen war und bezüglich seiner Helligkeit von ziemlich vielen Beobachtern geschätzt worden ist, während von einigen auch Angaben über den Helligkeitsgrad des ganzen Kometen gemacht worden sind. Die meisten dieser Notizen findet man in den »Astr. Nachrichten« (Band 167 bis 171) und darunter sind wegen ihrer größeren Zahl besonders hervorzuheben die von Abetti in Arcetri (Bd. 167, p. 58 und 357, Bd. 168, p. 297 und 299), Becker und Wirtz in Straßburg (Bd. 167, p. 223 und 239, Bd. 168, p. 365), Utrecht (Bd. 167, p. 47, Bd. 169, p. 31), dann die aus Wien, und zwar die von Palisa (Bd. 168, p. 43, Bd. 171, p. 315) und die von mir (Annalen der k. k. Sternwarte, Wien, Bd. 22, p. 33).

Im 140. Band der Pariser Comptes Rendus sind Notizen aus Marseille (p. 104), Bordeaux (p. 79 und 207), Paris (p. 132), Lyon (p. 420), Besançon und Algier (p. 154 und 155). Ferner ist zu erwähnen eine Beobachtungsreihe von Seares zu Columbia in Missouri (Laws Obs. Bulletin Nr. 4) und eine Notiz von Barnard am Yerkes-Observatory zu Williams Bay (A. N. 167, p. 77 und Astr. Journ. 24, p. 164).

Bei der nun folgenden Zusammenstellung wird angenommen, auch wenn es von den Beobachtern nicht so ausgesprochen worden ist, daß sich die bedeutenderen der angegebenen Helligkeitswerte auf den Kometen als Ganzes, die geringeren dagegen nur auf den Kern beziehen; und dementsprechend sind bei der Ableitung der in die Rechnung einzuführenden Mittelwerte, wenigstens in der ersten Zeit, nur die bedeutenderen in Betracht gezogen.

(Bor)			Beobachtungsort	*H*
1904	Dez.	28	Marseille	10^m
		30, 31	Algier	10
		31	Arcetri	9
			Utrecht	9·5
			Williams Bay, Columbia	11
1904/5	Dez. 31, Jän.	1	Rom	$10-10^1/_2{}^m$
1905	Jän.	1	Utrecht	9^m5
		1, 2	Bamberg	11
		2	Wien (Hol.)	9 (9·5)
			Göttingen	10
			Wien (Pal.)	11
			Bordeaux	13
		3	Arcetri	$9-10^m$
			Lyon	10^m
		4	Arcetri	$10-11^m$
			Columbia	11^m
			angenommener Mittelwert .	9^m5
1905	Jän.	7	Besançon	$10-11^m$
		7, 8	Arcetri	10^m
		8	Wien (Hol.)	8·8 (9·7)
			Straßburg	10
		9	Wien (Hol.)	9^m (9·5)
			Arcetri	10
			Straßburg	10·5
		10	Wien (Hol)	9·2
			Arcetri	10
			Paris	12
		11	Straßburg	< 10
			angenommener Mittelwert .	9^m3
1905	Jän.	22	Wien (Hol.)	9^m5 (9·8)
		25	Columbia	11·5
		26	Utrecht	9·75
		31	Arcetri	9·5
			angenommener Mittelwert	9^m6
	Febr.	3, 6	Arcetri	10^m
		4	»	10·5
		7	»	11
		8	»	10^m5-11^m
		10	Wien (Hol.)	10^m
			Mittel	10^m4

(Bor)			Beobachtungsort	*H*
1905	Febr.	12	Straßburg	12^m
		24	Arcetri	11·5
		24, 25	Straßburg	12
		26	»	13
		27	»	12
			Mittel .	12^m1
	März	7, 8	Arcetri	12^m5
	April	1	Wien (Pal.)	14
		3	Straßburg	13·5
		6	Wien (Pal.)	13·5
			Mittel .	13^m7
	April	25	Wien (Pal.)	13^m5
	Mai	3	Straßburg	13
		7	»	13·5
		9	»	14
			Mittel .	13^m5

Da der Komet zu allerletzt noch zu Washington am 21., 23. und 24. Mai beobachtet worden ist (Astr. Journ. 24, p. 194) wurde für diese Zeit als Helligkeit 14^m5 angenommen.

Zur Untersuchung des Kometen wurde aus den im 167. Band der Astr. Nachrichten enthaltenen Ephemeriden und unter Rücksichtnahme auf eine spätere Rechnung von Fayet (A. N. 189, p. 210) die folgende abgekürzte Ephemeride gebildet.

(Bor)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1905	Jän.	1·5	19°4	− 7°4	+ 97°5	0·148	9·973	+ 0·61
		8·5	21·5	− 2·3	92·0	0·146	9·982	0·64
		16·8	25·3	+ 4·8	86·8	0·145	0·003	0·74
		24·5	29·3	11·2	82·6	0·146	0·022	0·84
	Febr.	5·5	35·1	18·7	76·2	0·150	0·061	1·05
		25·5	47·7	30·1	69·2	0·167	0·123	1·45
	März	9·5	56·5	35·4	66·8	0·180	0·161	1·71
	April	2·5	76·4	42·6	64·9	0·213	0·234	2·24
		26·5	98·0	45·3	64·3	0·250	0·302	2·76
	Mai	4·5	105·1	+ 45·3	+ 63·8	0·263	0·323	2·93
		25·5	—	—	—	0·294	0·374	+ 3·34

$T =$ 1905 Jänner 16·8.

In diesem Zeitraum war zunächst am 21. Jänner und schließlich am 18. Mai Vollmond.

Bei der Betrachtung der Angaben über den scheinbaren Durchmesser D erscheint es sehr auffallend, daß derselbe im allgemeinen ziemlich klein gesehen worden ist, ja es kommt sogar vor, wenigstens in der ersten Zeit, daß er bei Beobachtungen mit stärkeren Instrumenten nicht so groß angegeben wurde, wie es bei Benützung schwächerer Instrumente geschehen ist. Das dürfte jedoch

seinen Grund hauptsächlich darin haben, daß von einigen Beobachtern nur auf die hellere Partie, von anderen auch auf die lichtschwachen Randpartien des Kometen geachtet worden ist.

Zur Reduktion auf $\Delta = 1{\cdot}0$ sollen zunächst die Durchmesserangaben aus der ersten Zeit herangezogen werden, welche durchgehends größer als 1′ sind; die aus Wien wurden mit dem sechszölligen Fraunhofer'schen Fernrohr beobachtet.

(Bor)			Beobachtungsort	D	D_1
1904	Dez.	31	Williams-Bay	2—3′	2′35
1905	Jän.	2	Wien, Bamberg	2	1·88
		8, 9	Wien	2	1·92
		22	»	1·7	1·77
					1·98

Von den späteren, kleineren Angaben sollen hier nur die betrachtet werden, welche von Wirtz in Straßburg mit dem 18-zölligen Refraktor beobachtet worden sind und eine längere einheitliche Reihe bilden; die ersten sind in Minuten, die letzten in Sekunden angegeben, während die auf $\Delta = 1{\cdot}0$ reduzierten D_1 alle in Minuten und deren Bruchteilen angesetzt sind.

(Bor)			D	D_1	(Bor)			D	D_1
1905	Febr.	12	1′	1′21	1905	April	3	30″	0′86
		24	1	1·32		Mai	3	15	0·52
		25	1·2	1·59			7	10	0·36
		26, 27	0·8	1·07			9	3	0·11
			Mittel..	1′30				Mittel..	0·46

Es zeigt sich also mit zunehmender Entfernung des Kometen von der Erde und von der Sonne im allgemeinen eine Abnahme seines Durchmessers. Daß sich dieser in der letzten Zeit gar so auffallend klein gezeigt hat, läßt schließen, daß die lichtschwachen Ränder des Gestirnes nicht mehr bestimmt zu erkennen oder vielleicht gar nicht mehr vorhanden waren.

Die Reduktion der Helligkeitswerte gestaltet sich nach den oben dargelegten Zahlen wie folgt.

(Bor)			r	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1905	Jän.	1	1·41	9^m5	+ 0·6	8^m9
		8	1·40	9·3	0·6	8·7
		24	1·40	9·6	0·8	8·8
	Febr.	6	1·42	10·4	1·1	9·3
		24	1·47	12·1	1·4	10·7
	März	7, 8	1·51	12·5	1·7	10·8
	April	1—6	1·63	13·7	2·2	11·5
		25	1·78	13·5	2·8	10·7
	Mai	3—9	1·83	13·5	2·9	10·6
		21—24	1·95	14·5	+ 3·3	11·2

Wollte man aus sämtlichen Werten H_1 das Mittel nehmen, so wäre dasselbe 10^m1; beschränkt man sich auf die bedeutenderen Helligkeitswerte, so erhält man je nach der Auswahl 8^m8 bis etwa 9^m5.

1911 VIII (Bor).

Perihel ($q = 1 \cdot 40$) am 18. Dezember, Annäherung an die Erde (bis $\Delta = 0 \cdot 51$) am 6. Dezember.

Der Komet wurde zu Helwan am 19. September aufgefunden; seine photographische Helligkeit war an diesem Tage und am 21. September 13 bis $13^1/_2{}^m$ (A. N. 189, p. 259 und 341). Bei ziemlich stetiger Zunahme gelangte er im Dezember zu seiner größten Helligkeit, worauf er, allmählich wieder abnehmend, noch weit in das Jahr 1912 hinein beobachtet wurde; zuletzt zu Algier am 6. und 8. Mai.

Über seinen Helligkeitsgrad sind auch dieses Mal ziemlich viele Angaben bekannt gemacht worden, und zwar sogar noch etwas mehr als in der ersten Erscheinung. Besonders hervorzuheben

(Bor)	Beobachtungsort	*H*	(Bor)	Beobachtungsort	*H*
1911 Sept. 19, 21	Helwan	$13 - 13^1/_2{}^m$	1911 Dez. 22	Algier	9^m
20	Nizza	13^m	23	Padua	9·1
22	Algier	12	23	Mailand	10
25	Santiago	12	23	Besançon	$10 - 11^m$
25	Nizza	13	24	Padua	$8 \cdot 8^m$
Okt. 2	Algier	11·5	26	Mailand	$10 - 10^m5$
	angenommen	12^m5	26	Rom	11^m
			27	Padua	10·1
19	Algier	11^m		angenommen	8^m7
20	Tsingtau	10			
27	Algier	10·5	1912 Jän. 6	Santiago	10^m5
Nov. 1	Cordoba	$9^3/_4 - 10^m$	7	Utrecht	11
	angenommen	10^m3	8	Padua	9·6
			10	Algier	10
15—30	Athen	$11 - 11^m5$	10	Padua	10·2
16	Nizza	9^m	10	Nizza	10·5
23	Besançon	11	13	Besançon	11·5
25	Nizza	8·5	22	Algier	11
26	Santiago	9^m, (9^m4)	25	Nizza	11·5
27	»	$9 - 10^m$, ($11^m5 - 12^m$)	angenommen	angenommen	10^m2
28	»	$10 - 10^m5$, (11^m5)	Febr. 9	Algier	11^m8
Dez. 1	»	$10 - 10^m5$, (11^m5)	12	Rom	12
			16, 17	Besançon	12·5
	angenommen	9^m0	19	Algier	12
			angenommen	angenommen	12^m1
11	Athen	9^m2			
14	Besançon	10	März 6	Algier	13^m3
17	Mailand	$9^m5 - 10^m$	11	Nizza	12·5
17	Königstuhl	11^m	21	Algier	13·5
18	Nizza	8·5	April 4	Nizza	13·2
20, 21, 26	Athen	9·3	Mai 3	Algier	14
22	Padua	8·4	6, 8	»	< 14

sind zunächst die aus Algier (A. N., Bd. 190, p. 143 und Bd. 192, p. 259), Besançon (A. N. 197, p. 95, auch im Bull. astr., t. 30, p. 558), Santiago (A. N., Bd. 189, p. 273, Bd. 190, p. 87 und Bd. 193, p. 188), und die mit einem Keilphotometer gemachten Beobachtungen von E. Padova in Padua (A. N. 191, p. 163); ferner die aus Athen (A. N. 191 p. 375), Rom (193, p. 155), Mailand (195, p. 29) und Nizza (die

vom September in A. N. 189, p. 379, die späteren im Bull. astr., t. 30, p. 79); dann noch vereinzelte Notizen von Meyermann in Tsingtau (A. N. 189, p. 367), Massinger in Heidelberg-Königstuhl (A. N. 190, p. 223) und schließlich die aus Leiden (A. N. 193, p. 160), Utrecht (194, p. 89) und Cordoba (Astr. Journ. 28, p. 38).

Die meisten Helligkeitszahlen beziehen sich, den Angaben der betreffenden Beobachter zufolge auf den Kern, einige anscheinend auf den ganzen Kometen, und nur bei sehr wenigen, nämlich bei dreien aus Santiago, sind zwei Angaben gemacht, von denen die eine die Helligkeit des ganzen Kometen, die andere () die des Kernes kennzeichnen soll. Trotz dieser Unterscheidungen mangelt es aber an Einheitlichkeit; es kommt sogar vor (siehe Algier und Besançon am 22. und 23. Dezember), daß von einem Beobachter der Kern heller angegeben worden ist, als von einem anderen nahe zu derselben Zeit der Komet überhaupt. Ich habe daher bei der Ableitung von Mittelwerten fast überall nur die bedeutenderen Helligkeitszahlen in Rechnung gebracht, ohne Rücksicht darauf, ob sie von den Beobachtern auf den Kern oder auf den Kometen überhaupt bezogen worden sind.

Wegen der beträchtlichen Unstimmigkeiten erschien es hinreichend, für jeden Monat nur einen einzigen genäherten Mittelwert aufzustellen, wobei sich die Gruppen infolge der allmonatlichen Unterbrechung durch die Zeit des Vollmonds von selbst darboten.

Zur Untersuchung bieten sich die drei Ephemeriden von Fayet dar (A. N., Bd. 189, p. 209 und 379, Bd. 190, p. 287), von denen die zweite so wie die dritte mit $T =$ Dezember 18·0 berechnet ist, während aus der ersten, hypothetischen, die mit $T =$ Dezember 18·6 berechnete angenommen wurde, und zwar ungeändert, weil die nur 0·6 Tage betragende Differenz das Ergebnis der Helligkeitsuntersuchung nicht ernstlich schädigen kann.

Für die nun folgende Untersuchungs-Ephemeride wurden die Tage so ausgewählt, daß durch sie eine jede Beobachtungsgruppe angenähert begrenzt wird; also für jede Gruppe in der Regel zwei Tage. Die Vollmondtage, durch welche die Beobachtungen Monat für Monat unterbrochen wurden, so daß sich infolgedessen von selbst streng getrennte Gruppen ergeben, waren zunächst der 8. Oktober und 6. November und gegen den Schluß der 3. März und 1. April. *T:* 1911 Dez. 18·0.

(Bor)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$
1911	Sept.	20·5	56°3	− 33°4	− 120°8	0·234	0·006	+ 1·20
	Okt.	2·5	58·3	34·4	129·6	0·216	9·955	0·85
		18·5	58·4	34·5	144·3	0·193	9·883	0·38
		30·5	56·9	32·3	− 157·2	0·178	9·824	+ 0·01
	Nov.	19·5	50·0	23·1	+ 175·8	0·158	9·739	− 0·52
	Dez.	1·5	45·4	− 12·7	158·5	0·151	9·709	0·70
		17·5	41·3	+ 4·6	136·8	0·147	9·721	0·66
		29·5	40·6	17·1	122·8	0·149	9·765	− 0·43
1912	Jän.	22·5	45·9	35·4	102·0	0·164	9·894	+ 0·29
	Febr.	11·5	56·1	44·6	91·8	0·186	0·000	0·93
		19·5	61·4	47·1	89·3	0·197	0·039	1·18
	März	6·5	73·7	50·5	86·5	0·219	0·111	1·65
		22·5	87·4	52·0	85·5	0·244	0·176	2·10
	April	3·5	97·8	52·0	85·1	0·262	0·221	2·41
	Mai	5·5	123·6	+ 48·4	+ 81·0	0·310	0·326	+ 3·18

Bei der Durchsicht der Angaben über den scheinbaren Durchmesser D bemerkt man ebenso wie bei der vorigen Erscheinung, daß derselbe von einigen Beobachtern, namentlich in der ersten Zeit, ziemlich groß, aber anscheinend normal, von anderen dagegen, besonders in der späteren Zeit, auffallend klein angegeben worden ist.

Die Ursache dieser Unterschiede dürfte auch hier wieder darin zu suchen sein, daß die einen Beobachter wahrscheinlich mehr, die anderen weniger auf die lichtschwachen Randpartien des Kometen geachtet haben. Bei der Reduktion auf $\Delta = 1 \cdot 0$ sollen wieder zuerst die mit $D > 1'$ daran kommen.

(Bor)			Beobachtungsort	D	D_1
1911	Okt.	20	Tsingtau	2'	1'50
	Nov.	16	Nizza	1·5	0·84
		27	Santiago	3—4'	1·82
	Dez.	18	Nizza	2'5—3	1·46
		20—27	Padua	3—4	1·96
1912	Jän.	8, 10	»	3—4	2·36
		10	Nizza	1'5	1·01
				Mittel	1'56

Die Vereinigung mit den größeren Werten aus der vorigen Erscheinung gibt $D_1 = 1'72$.

Unter den Durchmesserangaben mit $D < 1'$ sind die zahlreichsten die aus Algier; dazu kommen noch einige aus Santiago und Besançon. Sie sind hier alle in Sekunden ausgedrückt; die reduzierten D_1 aber in Minuten und deren Bruchteilen.

(Bor)			Beobachtungsort	D	D_1
1911	Okt.	2	Algier	45"	0'68
		27	»	45	0·52
	Nov.	16	Santiago	36	0·34
		23	Besançon	30	0·27
		28	Santiago	36	0·31
1912	Jän.	6	»	30	0·32
				Mittel	0'41
1912	Jän.	13	Besançon	20"	0'23
		17	Algier	45	0·55
	Febr.	9	»	25	0·41
		14	»	30	0·52
	März	6	»	20	0·43
	April	6	»	15—20	0·50
				Mittel	0'44

Man sieht, daß die Durchmesserzahlen D_1 der einen wie der anderen Ordnung (die größten und die kleinsten) gegen die entsprechenden aus der vorigen Erscheinung keine nennenswerte Verschiedenheit zeigen. Dasselbe gilt von der reduzierten Helligkeit.

(Bor)			r	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1911	Sept.	19—Okt. 2	1·68	12m5	+ 1·0	11m5
	Okt.	19—Nov. 1	1·53	10·3	+ 0·2	10·1
	Nov.	15—Dez. 1	1·43	9·0	— 0·6	9·6

(Bor)			r	H	5 log $r\Delta$	H_1
1911	Dez.	11—27	1·41	8^m7	— 0·5	9^m2
1912	Jän.	6—25	1·44	10·2	0·0	10·2
	Febr.	9—19	1·55	12·1	+ 1·1	11·0
	März	6, 11, 21	1·70	13·1	1·9	11·2
	April	4	1·83	13·2	2·4	10·8
	Mai	3	2·04	14·0	+ 3·2	10·8

Das Mittel aus sämtlichen Zahlen H_1 wäre 10^m5, also nicht wesentlich verschieden von dem Ergebnis der ersten Erscheinung.

Zur Zeit der größten Helligkeit, die in einer jeden der zwei Erscheinungen mit der Erd- und Sonnennähe zusammengetroffen ist, sind zwar Unterschiede zwischen den beiderseitigen Werten H_1 bemerkbar, indem das Mittel aus den vier bedeutenderen Helligkeitswerten 9^m8 und das aus den zwei bedeutendsten 9^m4, also jedenfalls etwas geringer ist als in der ersten Erscheinung, doch sind die Abweichungen nicht so beträchtlich, daß sie nicht durch die ungleichartige Beschaffenheit des von verschiedenen Beobachtern unter verschiedenen Verhältnissen erlangten Materials erklärt werden könnten.

Es ist daher wohl gestattet, auch die beiderseitigen Maximalwerte der Helligkeit zu einem Mitte zu vereinigen und dieses kann in der Nähe von 9^m2 oder 9^m3 angenommen werden.

In dieser Erscheinung ist an dem Kometen auch das Vorhandensein eines Schweifes bemerkt worden, dessen Länge nach einer Bemerkung aus Santiago am 26. November kleiner als 30′ und nach einer Notiz aus Leiden am 17. Jänner 1′5 gewesen ist. Seine wahre Länge dürfte demnach kaum größer als 0·005 gewesen sein.

Zusammenstellung der Hauptergebnisse für alle periodischen Kometen, die in mindestens zwei Erscheinungen beobachtet sind.

Nachdem nun sämtliche Kometen, die in mindestens zwei Erscheinungen beobachtet werden konnten, bezüglich ihrer Größen- und Helligkeitsverhältnisse vollständig untersucht sind, folgt hier zum Schluß noch eine gedrängte Zusammenstellung der abgeleiteten Zahlenwerte, in welche jetzt auch die im IV. Teil untersuchten Kometen aufgenommen sind.

Was zunächst die Durchmesserangaben, also die auf $\Delta = 1·0$ reduzierten Werte des scheinbaren Durchmessers D_1 betrifft, so ist überall dort, wo die aus verschiedenen Erscheinungen abgeleiteten Werte von D_1 ohne besonderen Zwang zu einem Mittelwert vereinigt werden konnten, nur dieser allein angegeben. Sind aber die Werte D_1 beträchtlich verschieden, so ist jeder von ihnen angegeben und zwischen sie ein Beistrich gesetzt. Auch dort, wo es sich nötig zeigte, schon in einer einzigen Erscheinung zwei verschiedene Durchmesser zu unterscheiden, von denen sich der kleinere auf die leicht sichtbare hellere Partie und der größere auf die nur bei besonderer Aufmerksamkeit erkennbare schwächere Partie bezieht, sind zwei Zahlen angesetzt, nur sind sie in diesem Falle durch einen Horizontalstrich (= »bis«) verbunden.

In ähnlicher Weise sind die auf $r = 1·0$, $\Delta = 1·0$ reduzierten Helligkeiten H_1 zusammengestellt, jedoch mit dem wesentlichen Unterschied, daß bei diesen fast ausschließlich auf den Maximalwert, der gewöhnlich der Zeit der Sonnennähe entstammt, Bedacht genommen ist. Hat sich dieser bei einem

Kometen in seinen verschiedenen Wiederkünften so wenig geändert, daß es gestattet erscheint, die abgeleiteten Helligkeitswerte zu einem Mittelwert zu vereinigen, so ist nur dieser angegeben. Zeigt sich eine auffallende Verschiedenheit, so sind die einzelnen Helligkeitswerte nebeneinander hingesetzt und durch Beistriche getrennt. Bei besonders hervorstechender Verschiedenheit erschien es zu einer deutlicheren Darstellung derselben nötig, noch eine zweite Zeile in Anspruch zu nehmen; besonders dort, wo auch die Länge des Schweifes auffallend verschieden war.

Beim Encke'schen Kometen sind die Ergebnisse auf drei Zeilen verteilt; unter diesen bezieht sich die erste auf die besonders hervortretende Erscheinung von 1805, die zweite auf alle anderen Erscheinungen, in denen der Komet unter günstigen Verhältnissen auf der Nordhemisphäre beobachtet werden konnte, und die dritte Zeile auf die Erscheinungen, in denen er nach dem Perihel auf der Südhemisphäre beobachtet worden ist.

Die wahre Länge des Schweifes S, ausgedrückt in Teilen der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne, ist nur dort wirklich angegeben, wo sie mindestens 0·01 beträgt; war sie kleiner oder ist von einem Schweif überhaupt nichts gesehen worden, so ist dies in der Kolumne S durch eine Null angedeutet.

Komet	q	U	Zahl der Erscheinungen	D_1	H_1	S
Halley	0·59	76ª5	> 7	3'9	3^m5	>0·22
Biela (1772)	0·86	6·6	6	2', 4', 1,5	8·2	0, 0·01, 0
Encke (1786 I)	0·34	3·3	1	2'2	6·3	0·03
			24	2·6	7·6	0, 0·01, 0
			14	1·5	$8-9^m$	0
Tuttle (1790 II)	1·03	13·6	6	3·2	8^m6	0
Pons-Brooks (1812)	0·78	71·4	2	3·5	4·3	0·09
Olbers (1815)	1·20	72·5	2	3·1	4·7	0·04
Winnecke (1819 III)	0·97	5·7	8	2·4	9·5	0
Faye (1843 III)	1·65	7·5	1	1·7	5·5	0·02
			8	1'5—2'	9·3	0
de Vico (1844 I)	1·19	5·7 ?	2	1'4	9^m, 11—12	0
Brorsen (1846 III)	0·59	5·5	5	1·6—4	8^m1	0·01
d'Arrest (1851 II)	1·27	6·6	7	2'2	10·0	0
Westphal (1852 IV)	1·25	61·1	1	3·4	5·5	0·01
			1	3·1	8·3	0·02
$Tempel_1$ (1867 II)	1·77	6·0	3	1'1—2'4	10^m5, 11, 11^m5	0
$Tempel_3$ (1869 III)	1·15	5·5	4	0·7—1·8	$14-16^m$	0
$Tempel_2$ (1873 II)	1·39	5·2	6	1·0—2·0	10^m3	0
Wolf (1884 III)	1·59	6·8	4	1'7	8^m3, 9^m2	0
Finlay (1886 VII)	0·97	6·5	3	2'3—3·9	9^m3	0
Brooks (1889 V)	1·96	7·1	1	2—4'	8·5	0·06
			3	1'5	10, 11, 13^m	0
Holmes (1892 III)	2·12	6·9	1	5'4—50' (?)	2^m3-11^m	0·06
			2	0'6	11^m8	0
Perrine (1896 VII)	1·17	6·4	2	1'5, 0'6	11^m5, 14^m8	0
Giacobini (1900 III)	0·97	6·5	2	1'1	10^m6	0·01
Borrelly (1905 II)	1·40	6·9	2	1·7	9·2	0·01

Die Kometen sind wieder nach der Zeit der ersten beobachteten Erscheinung geordnet und jedem ist behufs bestimmterer Charakterisierung in sehr abgekürzter Zahl die Periheldistanz q und die Umlaufszeit U beigesetzt. Zu den Angaben über die Anzahl der Erscheinungen, in denen ein Komet

beobachtet worden ist, soll der Vollständigkeit halber noch daran erinnert werden, daß der Biela'sche Komet seit 1852, der von Brorsen seit 1879 und der erste Tempel'sche Komet ebenfalls seit 1879 nicht wiedergesehen worden ist.

Betrachtet man die Zahlen in der Kolumne H_1 hinsichtlich der Beständigkeit beziehungsweise Veränderlichkeit des Helligkeitsgrades, so bemerkt man, daß es hier nur konstante und abnehmende Kometen gibt, und dabei sieht es fast so aus, als ob die älteren Kometen mehr dauerhaft wären als die neueren; allerdings sind diese letzteren meistens auch die schwächeren.

Trotzdem ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch die ersteren, wenngleich bei den bisherigen Helligkeitsbestimmungen noch nicht merklich, schon den Keim der Abnahme in sich tragen; so zunächst der Halley'sche und sodann auch der Encke'sche, der zwar hinsichtlich seines Helligkeitsgrades seit mehr als hundert Jahren ziemlich derselbe geblieben ist, aber bezüglich seiner Schweifentwicklung zurückgegangen zu sein scheint.

Es sind also nach den bisherigen Beobachtungen und Untersuchungen über die periodischen Kometen die einen unter ihnen anscheinend konstant geblieben und die anderen ziemlich auffallend schwächer geworden. Mögen nun die Fälle der Beständigkeit oder die der Abnahme mehr verbürgt sein, eine Zunahme des Helligkeitsgrades von einer Erscheinung zu einer späteren konnte bei keinem Kometen nachgewiesen werden.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite	
Nachtrag zur letzten Erscheinung des Halley'schen und zu der des Encke'schen Kometen	2	[376]
Resultat der Untersuchung des Biela'schen Kometen, entnommen aus einer früheren Abhandlung	4	[378]
Der Komet von Tuttle; Ergänzung zu der im II. Teil enthaltenen Untersuchung	5	[379]
» Komet von Winnecke	7	[381]
» » » Faye	15	[389]
kurzperiodische Komet von de Vico	26	[400]
» » » » Brorsen	27	[401]
» Komet von d'Arrest	37	[411]
» » » Westphal	46	[420]
» erste periodische Komet von Tempel	50	[424]
» dritte » » » »	55	[429]
» zweite » » » «	59	[433]
» Komet von Wolf	68	[442]
» » » Finlay	76	[450]
» kurzperiodische Komet von Brooks	83	[457]
» Komet von Holmes	91	[465]
» kurzperiodische Komet von Perrine	97	[471]
» Komet Giacobini—Zinner	100	[474]
» » von Borrelly	104	[478]
Zusammenstellung der Hauptergebnisse für alle periodischen Kometen, die in mindestens zwei Erscheinungen beobachtet sind	111	[485]